

OBLICZENIA WIATY

Ośrodek Wczasowy AGH, Łukęcin ul. Leśna 3

CHARAKTERYSTYKA OBIEKTU

Wiaty otwarta, o konstrukcji drewnianej, szkieletowej. Słupy wiaty zwieńczone płatwiami. W Kalenicy krokwie oparte na płatwi. Więźba dachowa z pełnym deskowaniem, kryta blachodachówką.

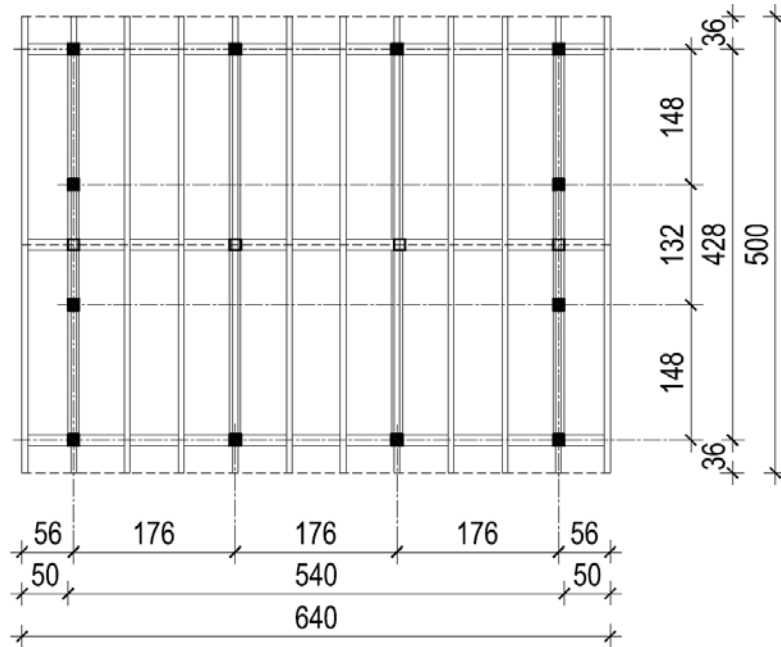
Użyte materiały budowlane:

Drewno kl. C24

$$k_{\text{mod}} := 0.7 \quad \gamma_M := 1.3$$

$$f_{0\text{md}} := 12.9 \text{ MPa} \quad f_{0\text{cd}} := 11.3 \text{ MPa} \quad f_{0\text{td}} := 7.54 \text{ MPa}$$

$$E_{0\text{mean}} := 11000 \text{ MPa} \quad E_{005} := 7400 \text{ MPa}$$



Rzut więźby wiaty

1. OBCIĄŻENIA

1.1. Dach

1.1.1. Obc. stałe : blachodachówka + deskowanie

Nachylenie połaci $\alpha_1 := 20$

$$\frac{0.2}{\cos(\alpha_1)} \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = 0.213 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

1.1.2. Obc. śniegiem: strefa śniegowa 2

$$s_k := 0.9 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad C_e := 1.2$$

Współczynnik kształtu dachu

$$\alpha_1 := 20 \quad \mu := 0.8 \quad s := s_k \cdot C_e \cdot \mu = 0.864 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

1.1.3. Obc. wiatrem : strefa wiatrowa 2, kategoria terenu 0

$$v_{bo} := 26 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}} \quad q_b := 0.42 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Szerokość budynku $d := 5 \cdot \text{m}$

Długość budynku $b := 6.4 \cdot \text{m}$

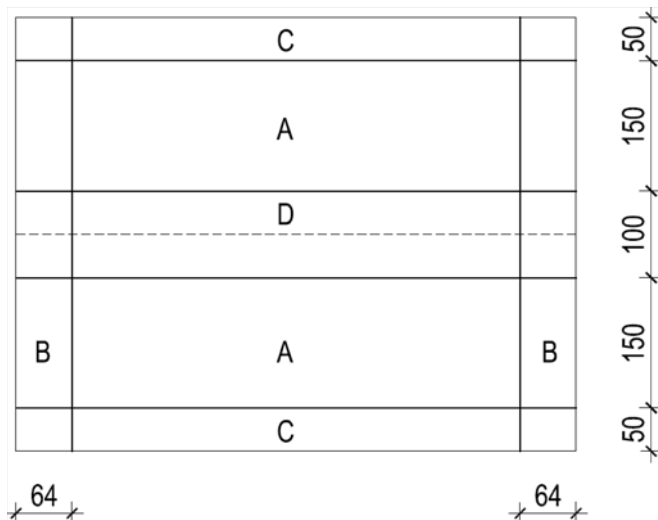
Wysokość budynku $h := 3.5 \cdot \text{m}$

Szerokość strefy C $C := \frac{d}{10} \quad C = 0.5 \text{ m}$

Szerokość strefy D $D := \frac{d}{5} \quad D = 1 \text{ m}$

Szerokość strefy A $A := 0.5 \cdot d - C - 0.5D \quad A = 1.5 \text{ m}$

Szerokość strefy B $B := \frac{b}{10} \quad B = 0.64 \text{ m}$



Ciśnienie prędkości wiatru $q_b = 0.42 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Współczynnik ekspozycji $c_e := 3 \cdot \left(\frac{3.5}{10} \right)^{0.17} \quad c_e = 2.51$

Współczynnik konstrukcyjny $c_s c_d = 1$

Szczytowe ciśnienie $q_p := q_b \cdot c_e \quad q_p = 1.054 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

Powierzchnie połaci: $A := 1.5 \cdot \text{m} \cdot 5.12 \cdot \text{m} \quad A = 7.68 \text{ m}^2$

$B := 0.64 \cdot \text{m} \cdot 5 \cdot \text{m} \quad B = 3.2 \text{ m}^2$

$C := 0.5 \cdot \text{m} \cdot 6.4 \cdot \text{m} \quad C = 3.2 \text{ m}^2$

$D := 1 \cdot \text{m} \cdot 5.12 \cdot \text{m} \quad D = 5.12 \text{ m}^2$

A) Parcie wiatru na połac dachowa

Współczynniki ciśnienia :

$$c_{pnetA} := 1.1 \quad c_{pnetB} := 1.9 \quad c_{pnetC} := 1.5 \quad c_{pnetD} := 0.4$$

Globalny współczynnik siły: $c_f := 0.6$

$$\text{Ciśnienie wiatru} \quad w_{eA} := q_p \cdot c_{pnetA} \cdot A \quad w_{eA} = 8.905 \cdot \text{kN}$$

$$w_{eB} := q_p \cdot c_{pnetB} \cdot B \quad w_{eB} = 6.409 \cdot \text{kN}$$

$$w_{eC} := q_p \cdot c_{pnetC} \cdot C \quad w_{eC} = 5.059 \cdot \text{kN}$$

$$w_{eD} := q_p \cdot c_{pnetD} \cdot D \cdot 0.5 \quad w_{eD} = 1.079 \cdot \text{kN}$$

$$F_{wp} := (w_{eA} + w_{eB} + w_{eC} + w_{eD}) \cdot c_f \quad F_{wp} = 12.871 \cdot \text{kN}$$

B) Ssanie wiatru na połac dachowa

Współczynniki ssania :

$$c_{pnetA} := -1.2 \quad c_{pnetB} := -1.8 \quad c_{pnetC} := -1.4 \quad c_{pnetD} := -2$$

Globalny współczynnik siły: $c_f := -0.9$

$$\text{Ssanie wiatru} \quad w_{eA} := q_p \cdot c_{pnetA} \cdot A \quad w_{eA} = -9.714 \cdot \text{kN}$$

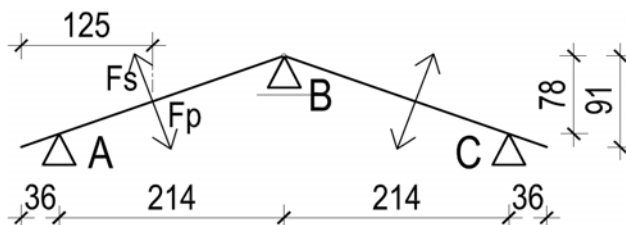
$$w_{eB} := q_p \cdot c_{pnetB} \cdot B \quad w_{eB} = -6.071 \cdot \text{kN}$$

$$w_{eC} := q_p \cdot c_{pnetC} \cdot C \quad w_{eC} = -4.722 \cdot \text{kN}$$

$$w_{eD} := q_p \cdot c_{pnetD} \cdot D \cdot 0.5 \quad w_{eD} = -5.397 \cdot \text{kN}$$

$$F_{ws} := (w_{eA} + w_{eB} + w_{eC} + w_{eD}) \cdot c_f \quad F_{ws} = 23.314 \cdot \text{kN}$$

2. WIEŻBA DACHOWA



2.1. Krokwie

Maksymalny rozstaw krokwi $a := 0.6 \cdot \text{m}$

Obciążenie krokwi:

$$\text{Stałe} \quad G := 0.213 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot a \quad G = 0.128 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Śnieg} \quad Q_s := s \cdot a \quad Q_s = 0.518 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{Wiatr} \quad F_p := \frac{F_{wp}}{d} \cdot a \quad F_p = 1.545 \cdot \text{kN} \quad F_s := \frac{F_{ws}}{d} \cdot a \quad F_s = 2.798 \cdot \text{kN}$$

Max. moment i siła podłużna przy parciu wiatru:

$$M_{AB} := 1.8 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{AB} := 0.87 \cdot \text{kN}$$

Reakcje: $R_{yA} := 2.93 \cdot \text{kN}$ $R_{yB} := 3.6 \cdot \text{kN}$

Max. moment i siła podłużna przy ssaniu wiatru:

$$M_{AB} := 2.2 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{AB} := 0.97 \cdot \text{kN}$$

Reakcje: $R_{yA} := -2.3 \cdot \text{kN}$ $R_{yB} := -2.23 \cdot \text{kN}$

przyjęto krokwie 6x14cm

$$b := 0.06 \cdot \text{m} \quad h := 0.14 \cdot \text{m}$$

$$A := b \cdot h \quad W := \frac{b \cdot h^2}{6} \quad J := \frac{b \cdot h^3}{12} \quad i := \sqrt{\frac{J}{A}} \quad i = 0.04 \text{ m}$$

wymiarowanie w przęśle A-B przy parciu wiatru:

$$M_{AB} := 1.8 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{AB} := 0.87 \cdot \text{kN}$$

$$k_{cy} := 0.767 \quad k_{cz} := 1.937 \quad L := 2.28 \cdot \text{m}$$

$$\sigma_c := \frac{N_{AB}}{A} \quad \sigma_c = 0.104 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_m := \frac{M_{AB}}{W} \quad \sigma_m = 9.184 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{\sigma_c}{k_{cy} \cdot f_{0cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{0md}} = 0.724 < 1$$

$$\text{Ugięcie} \quad u_{fin} := 0.42 \text{ cm} < \frac{L}{200} = 1.14 \cdot \text{cm}$$

wymiarowanie w przęśle A-B przy ssaniu wiatru:

$$M_{AB} := 2.2 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad N_{AB} := 0.97 \cdot \text{kN}$$

$$\sigma_t := \frac{N_{AB}}{A} \quad \sigma_t = 0.115 \cdot \text{MPa} \quad \sigma_m := \frac{M_{AB}}{W} \quad \sigma_m = 11.224 \cdot \text{MPa}$$

$$\frac{\sigma_t}{f_{0td}} + \frac{\sigma_m}{f_{0md}} = 0.885 < 1$$

2.2. Płatew kalenicowa

Płatew jako belka ciągła 3 przęsłowa o rozpiętościach 1.76m w osiach podpór

$$\text{Obciążenie} \quad \frac{3.6 \cdot \text{kN}}{a} = 6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M := 1.7 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad R_1 := 8.3 \cdot \text{kN} \quad R_2 := 11 \cdot \text{kN}$$

Przyjęto płatew 12x12cm

$$b := 0.12 \cdot \text{m} \quad h := 0.12 \cdot \text{m}$$

$$W := \frac{b \cdot h^2}{6} \quad \sigma_m := \frac{M}{W} \quad \frac{\sigma_m}{f_{0md}} = 0.458 < 1$$

2.3. Belka poprzeczna (rozpora)

Belka-podpora płatwi kalenicowej. Rozpiętość 4.28m - 2x0.6m=3.08m

Obciążenie w środku rozpiętości siłą: $R_2 = 11 \cdot \text{kN}$ $M := 8.08 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$

Przyjęto belkę złożoną 2x8x16cm

$$W := 682.7 \cdot \text{cm}^3 \quad \sigma_m := \frac{M}{W} \quad \frac{\sigma_m}{f_{0md}} = 0.917 < 1$$

$$\text{Ugięcie} \quad u_{fin} := 1.15 \text{cm} < \frac{308 \cdot \text{cm}}{200} = 1.54 \cdot \text{cm}$$

2.4. Płatew skrajna

Płatew jako belka ciągła 3 przęsłowa o rozpiętościach 1.76m w osiach podpór

$$\text{Obciążenie} \quad \frac{R_{yA}}{a} = -3.833 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$M := 1.7 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad R_1 := 6.9 \cdot \text{kN} \quad R_2 := 9 \cdot \text{kN}$$

Przyjęto płatwie (oczepy słupów) 12x12cm

2.5. Słup

Słup o wysokości 2.4m obciążony z belki poprzecznej i płatwi skrajnej

$$\text{Z belki poz.2.3} \quad N_1 := 6 \cdot \text{kN} \quad M := 3.8 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$\text{Z płatwi poz.2.4} \quad N_2 := 9 \cdot \text{kN}$$

$$N := N_1 + N_2 \quad N = 15 \cdot \text{kN}$$

$$\text{Długość wyboczeniowa} \quad L_z := 2.4 \cdot \text{m} - 0.6 \cdot \text{m} \quad L_z = 1.8 \text{m}$$

$$L_y := 2 \cdot 1.8 \cdot \text{m} \quad L_y = 3.6 \text{m}$$

$$\text{Przyjęto słup 14x14cm} \quad b := 0.14 \cdot \text{m} \quad h := 0.14 \cdot \text{m}$$

$$A := b \cdot h \quad W := \frac{b \cdot h^2}{6} \quad i := 4 \cdot \text{cm}$$

$$\sigma_c := \frac{N}{A} \quad \sigma_m := \frac{M}{W} \quad k_{cy} := 0.365$$

$$\frac{\sigma_c}{k_{cy} \cdot f_{0cd}} + \frac{\sigma_m}{f_{0md}} = 0.83 < 1$$

2.6. Inne elementy

Miecze o przekroju 12x12cm

- koniec obliczeń -