

## OBLICZENIA STATYCZNO – WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### Poz. 1. ELEMENTY KONSTRUKCYJNE PARTERU.

#### Poz. 1.1. KONSTRUKCJA WIĄZARA DACHOWEGO.

strefa wiatrowa - III  
strefa śniegowa - III

drewno C - 24

$$f_{m,0,d} = 2,40 \times 0,9 : 1,3 = 1,66 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{c,0,d} = 2,10 \times 0,9 : 1,3 = 1,45 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{t,0,d} = 1,40 \times 0,9 : 1,3 = 0,97 \text{ kN/cm}^2$$

$$f_{v,d} = 0,25 \times 0,9 : 1,3 = 0,17 \text{ kN/cm}^2$$

Rozstaw wiązarów  $e = 0,90 \text{ m}$

$$\alpha = 9,5^\circ$$

- obciążenie śniegiem.

$$C = 0,80$$

$$Q_k = 0,006 \times 496 - 0,6 = 2,38 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0,80 \times 2,38 \times 1,5 = 2,85 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie wiatrem.

$$Q_k = 0,25 + 0,0005 \times 496 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1,0 \quad \beta = 1,8 \quad \gamma = 1,3$$

$$C = 0,10$$

$$P_k = 0,50 \times 1,0 \times 1,8 \times 0,10 \times 1,3 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$P_k = 0,50 \times 1,0 \times 1,8 \times (-0,40) \times 1,3 = -0,47 \text{ kN/m}^2$$

Zestawienie obciążeń :

Pas górny:

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Blacha trapezowa	0,20	1,1	0,22
2	Ciężar własny wiażara	$0,5 \times 0,12 = 0,06$	1,1	0,07
	Razem	0,26		0,29

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Obciążenie stałe	0,26		0,29
2.	Obciążenie śniegiem	1,90	1,5	2,85
3.	Obciążenie wiatrem	0,08	1,3	0,11
	Razem [kN/m <sup>2</sup> ]	2,24		3,25

$$q_1 = (0,29 \times 0,986 + 2,85 \times 0,986^2 + 0,11) \times 0,90 = 2,85 \text{ kN/m}$$

- 2 -

Pas dolny:

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Wełna mineralna	$0,10 \times 1,0 = 0,10$	1,2	0,12
2.	Folia PCW	0,03	1,1	0,04
3	Obciążenie instalacyjne	0,10	1,1	0,11
2	Ciężar własny	$0,5 \times 0,12 = 0,06$	1,1	0,07
	Razem [kN/m <sup>2</sup> ]	0,29		0,34

$$q_2 = 0,34 \times 0,90 = 0,31 \text{ kN/m}$$

### Poz. 1.1. Pas górny.

$$L_o = 1,80 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 1,47 \text{ kNm}$$

$$T = 3,45 \text{ kN}$$

$$N = - 20,66 \text{ kN}$$

### Przyjęto przekrój – 6 x 14 cm

$$W_x = 196 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 1372 \text{ cm}^4 \quad i = 4,04 \text{ cm}$$

$$\lambda_{\square} = 180 : 4,04 = 44,5 \quad \beta_{\square} = 0,2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 147 : 196 = 0,750 \text{ kN/cm}^2 = 7,50 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,y} = 3,14^2 \times 8000 : 44,5^2 = 39,83 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = (23,0 : 39,83)^{1/2} = 0,76$$

$$k_y = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (0,76 - 0,5) + 0,76^2] = 0,81$$

$$k_{c,y} = 1 : [0,81 + (0,81^2 - 0,76^2)^{1/2}] = 0,917$$

$$\sigma_{c,0,d} = 20,66 : (6 \times 14 \times 0,917) = 0,268 \text{ kN/cm}^2 = 2,68 \text{ MPa}$$

$$(7,50 : 16,6) + (2,68 : 14,50)^2 = 0,486 < 1,0$$

### Poz. 1.2. Pas dolny.

$$L_o = 1,80 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 0,96 \text{ kNm}$$

$$T = 1,28 \text{ kN}$$

$$N = 19,51 \text{ kN}$$

### Przyjęto przekrój – 6 x 14 cm

$$W_x = 196 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = 96 : 196 = 0,490 \text{ kN/cm}^2 = 4,90 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 19,51 : (6 \times 14) = 0,232 \text{ kN/cm}^2 = 2,32 \text{ MPa} < f_{t,0,d} = 9,70 \text{ MPa}$$

$$(4,90 : 16,6) + (2,32 : 9,70) = 0,534 < 1,0$$

Poz. 1.3. Słupiek.

$$L_o = 0,50 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 1,12 \text{ kNm}$$

$$T = 19,45 \text{ kN}$$

$$N = - 8,49 \text{ kN}$$

Przyjęto przekrój – 6 x 10 cm

$$W_x = 100 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 500 \text{ cm}^4 \quad i = 2,89 \text{ cm}$$

$$\lambda_{\square} = 50 : 2,89 = 17,3 \quad \beta_{\square} = 0,2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 112 : 100 = 1,120 \text{ kN/cm}^2 = 11,20 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} = 8,49 : (6 \times 10) = 0,142 \text{ kN/cm}^2 = 1,42 \text{ MPa}$$

$$(11,20 : 16,6) + (1,42 : 14,50)^2 = 0,684 < 1,0$$

Poz. 1.4. Krzyżulec.

$$L_o = 1,80 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 0,20 \text{ kNm}$$

$$T = 0,26 \text{ kN}$$

$$N = - 17,75 \text{ kN}$$

Przyjęto przekrój – 6 x 10 cm

$$W_x = 100 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 500 \text{ cm}^4 \quad i = 2,89 \text{ cm}$$

$$\lambda_{\square} = 180 : 2,89 = 62,3 \quad \beta_{\square} = 0,2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 20 : 100 = 0,200 \text{ kN/cm}^2 = 2,00 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,y} = 3,14^2 \times 8000 : 62,3^2 = 20,32 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = (23,0 : 20,32)^{1/2} = 1,06$$

$$k_y = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,06 - 0,5) + 1,06^2] = 1,12$$

$$k_{c,y} = 1 : [1,12 + (1,12^2 - 1,06^2)^{1/2}] = 0,675$$

$$\sigma_{c,0,d} = 17,75 : (6 \times 10 \times 0,675) = 0,438 \text{ kN/cm}^2 = 4,38 \text{ MPa}$$

$$(2,00 : 16,6) + (4,38 : 14,50)^2 = 0,212 < 1,0$$

Poz. 2. KONSTRUKCJA WIĄZARA DACHOWEGO.

$$\alpha = 17,2^\circ$$

- obciążenie śniegiem.

$$C = 0,8 + 0,4 \times (17,2 - 15) : 15 = 0,85$$

$$Q_k = 0,006 \times 496 - 0,6 = 2,38 \text{ kN/m}^2$$

$$S = 0,85 \times 2,38 \times 1,5 = 3,05 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie wiatrem.

$$Q_k = 0,25 + 0,0005 \times 496 = 0,50 \text{ kN/m}^2$$

$$C_e = 1,0 \quad \beta = 1,8 \quad \gamma = 1,3$$

$$C = 0,10$$

$$P_k = 0,50 \times 1,0 \times 1,8 \times 0,10 \times 1,3 = 0,11 \text{ kN/m}^2$$

$$P_k = 0,50 \times 1,0 \times 1,8 \times (-0,40) \times 1,3 = -0,47 \text{ kN/m}^2$$

Rozstaw wiązarów  $e = 0,90 \text{ m}$

Zestawienie obciążeń :

Pas górny:

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Blacha trapezowa	0,20	1,1	0,22
2	Ciężar własny	$0,5 \times 0,12 = 0,06$	1,1	0,07
	Razem	0,26		0,29

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Obciążenie stałe	0,26		0,29
2.	Obciążenie śniegiem	2,03	1,5	3,05
3.	Obciążenie wiatrem	0,08	1,3	0,11
	Razem [kN/m <sup>2</sup> ]	2,37		3,45

Pas dolny:

L.p.	Rodzaj obciążenia	Obc. charakterystyczne	Wsp.	Obc. obliczeniowe
1.	Wełna mineralna	$0,10 \times 1,0 = 0,10$	1,2	0,12
2.	Folia PCW	0,03	1,1	0,04
3	Obciążenie instalacyjne	0,10	1,1	0,11
2	Ciężar własny	$0,5 \times 0,12 = 0,06$	1,1	0,07
	Razem [kN/m <sup>2</sup> ]	0,29		0,34

Poz. 2.1. Pas górny.

Zestawienie obciążeń :

- obciążenia prostopadłe do połaci dachowej :

- ciężar pokrycia	- 0,29 x 0,955 = 0,28 kN/m <sup>2</sup>
- obciążenie śniegiem	- 3,05 x 0,955 x 0,955 = 2,78 kN/m <sup>2</sup>
- obciążenie wiatrem	- 0,11 kN/m <sup>2</sup>
<hr/>	
	3,17 kN/m <sup>2</sup>

$$q = 3,17 \times 0,90 = 2,85 \text{ kN/m}$$

$$L_o = 4,45 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 5,32 \text{ kNm}$$

$$T = 6,96 \text{ kN}$$

$$N = - 24,72 \text{ kN}$$

Przyjęto przekrój – 8 x 18 cm

$$W_x = 432 \text{ cm}^3$$

$$I_x = 3888 \text{ cm}^4 \quad i = 5,20 \text{ cm}$$

$$\lambda_{\square} = 445 : 5,20 = 85,6 \quad \beta_{\square} = 0,2$$

$$\sigma_{m,y,d} = 532 : 432 = 1,231 \text{ kN/cm}^2 = 12,31 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,crit,y} = 3,14^2 \times 8000 : 85,6^2 = 10,76 \text{ MPa}$$

$$\lambda_{rel,y} = (23,0 : 10,76)^{1/2} = 1,46$$

$$k_y = 0,5 \times [1 + 0,2 \times (1,46 - 0,5) + 1,46^2] = 1,66$$

$$k_{c,y} = 1 : [1,66 + (1,66^2 - 1,64^2)^{1/2}] = 0,522$$

$$\sigma_{c,0,d} = 24,72 : (8 \times 18 \times 0,522) = 0,329 \text{ kN/cm}^2 = 3,29 \text{ MPa}$$

$$(12,31 : 16,6) + (3,29 : 14,50)^2 = 0,793 < 1,0$$

Sprawdzenie stanu granicznego użytkowania :

$$u_{rzecz.} = 1,59 \text{ cm} < u_{max} = 445 : 250 = 1,78 \text{ cm}$$

Poz. 2.2. Pas dolny.

$$L_o = 4,20 \text{ m}$$

Wyniki obliczeń:

$$M = 2,20 \text{ kNm}$$

$$T = 1,56 \text{ kN}$$

$$N = 21,42 \text{ kN}$$

Przyjęto przekrój – 2 x 6 x 14 cm

$$W_x = 392 \text{ cm}^3$$

$$\sigma_{m,y,d} = 220 : 392 = 0,561 \text{ kN/cm}^2 = 5,61 \text{ MPa} < f_{m,0,d} = 16,60 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 21,42 : (2 \times 6 \times 14) = 0,128 \text{ kN/cm}^2 = 1,28 \text{ MPa} < f_{t,0,d} = 9,70 \text{ MPa}$$

$$(5,61 : 16,6) + (1,28 : 9,70) = 0,470 < 1,0$$



EKSPERTYZA TECHNICZNA  
budynku magazynowo - garażowego  
położonego w Szczyrku przy ul. Wypoczynkowej.

---

1. Przedmiot ekspertyzy.

Przedmiotem ekspertyzy jest budynek magazynowo - garażowy położony w Szczyrku przy ul. Wypoczynkowej.

Celem ekspertyzy jest ustalenie stanu technicznego istniejącego budynku oraz stwierdzenie możliwości jego przebudowy, modernizacji i zmiany pokrycia dachowego nad wyższą częścią.

2. Podstawa opracowania.

2.1. Zlecenie Inwestora.

2.2. Pomiary inwentaryzacyjne.

2.3.. Polskie normy techniczne.

3. Przeprowadzone badania.

Zostały dokonane oględziny i pomiary elementów konstrukcyjnych budynku.

4. Stan istniejący.

Budynek, będący przedmiotem ekspertyzy jest budynkiem parterowym, nie podpiwniczonym. Wykonany został w technologii tradycyjnej. Ściany zostały wymurowane z pustaków betonowych.

Budynek składa się z kilku połączonych ze sobą części. Część wyższa przekryta została dachem dwuspadowym, krytym papą asfaltową. W chwili obecnej przeznaczona jest na pomieszczenie gospodarcze. Pozostała część budynku przekryta została stropem żelbetowym płytowym, nad którym znajduje się dach jednospadowy, kryty papą asfaltową i częściowo blachą trapezową. W tej części budynku widoczna jest część domurowana w późniejszym okresie. Budynek ten przeznaczony jest na pomieszczenia gospodarcze i magazynowe.

## 5. Analiza badań i obliczeń.

Przedmiotem projektu jest przebudowa i modernizacja budynku, polegająca na:

1. wyburzeniu części dobudowywanych podczas poprzednich lat użytkowania - wyburzenia nie będą miały wpływu na układ statyczny pozostałej części budynku. Ściany, które zostaną domurowane, posadowione zostaną na istniejących fundamentach. Połączenie nowego muru ze starym powinno być wykonane na strzępia zazębione. W tym celu należy pozostawić w starej ścianie wgłębienia w co drugiej warstwie na 1/4 cegły, co umożliwi łatwiejsze wypełnienie zaprawą. Wskazane jest także wprowadzenie dla lepszego połączenia wypuszczonego zbrojenia.
2. nowa konstrukcja dachu nad częścią niższą - w tym celu należy najpierw wyburzyć istniejący strop żelbetowy wraz z częścią ściany w celu wykonania obwodowego wieńca żelbetowego. Na wieńcu za pośrednictwem podwaliny zostaną ułożone wiązary dachowe. Podwalina powinna być mocowana do wieńca żelbetowego przy pomocy śrub fajkowych M12 co ~ 1,50 m.
3. wymiana pokrycia dachowego nad częścią wyższą - w chwili obecnej ta część budynku przekryta jest częściowo papą i blachą trapezową. Istniejąca konstrukcja dachowa nie wykazuje ugięć. Obciążenie konstrukcji wynika ze zmiany pokrycia dachowego nie spowoduje dodatkowego obciążenia elementów konstrukcyjnych więźby. Podczas prac związanych ze zmianą pokrycia dachu, należy zwrócić uwagę na stan techniczny istniejącej więźby i sprawdzić, czy elementy drewniane nie zostały zniszczone w miejscach w chwili obecnej niewidocznych. Uszkodzone elementy należy wymienić.
4. prace remontowe związane ze zmianą usytuowania ścianek działowych i elementów wyposażenia budynku - zmiany te nie będą miały wpływu na układ statyczny budynku.

Na podstawie analizy statycznej stwierdza się, że :

- konstrukcja nośna budynku znajduje się w dobrym stanie technicznym, nie widać śladów pęknięć ani ugięć.
- ściany budynku znajdują się w dobrym stanie technicznym, nie widać śladów zniszczenia ani zawilgocenia.

Obciążenie użytkowe nie ulegnie zmianie.

Stan techniczny budynku pozwala na wykonanie projektowanych prac remontowych i modernizacyjnych.

---