

## Dworzec w Bolechowie

# OPINIA TECHNICZA STANU WSKAZANYCH PRZEZ ZAMAWIAJĄCEGO ELEMENTÓW BUDYNKU

A U T O R :  
MGR INŻ. SZYMON CZYŻAK  
upr. bud. 7131/185/P/2002  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej

I N W E S T O R :  
GMINA CZERWONAK  
ul. Źródłana 39  
62-004 Czerwona

B U G A J  
K W I E C I Ē 2 0 1 4

## Spis treści

|   |    |
|---|----|
| Dane wstępne.....   | 3  |
| Akty prawne i dokumenty.....                                    | 3  |
| Normy.....  | 3  |
| Programy obliczeniowe.....                                      | 3  |
| Lokalizacja obiektu.....  | 3  |
| Charakterystyka obiektu.....                                    | 3  |
| Analiza stanu elementów konstrukcji budynków.....               | 4  |
| Wieżba dachowa budynku głównego, część „wysoka”.....            | 4  |
| Opis.....   | 4  |
| Stan techniczny konstrukcji.....                                | 5  |
| Obciążenia.....   | 5  |
| Nośność krokwi.....   | 5  |
| Nośność płatwi.....   | 6  |
| Wnioski.....  | 7  |
| Budynek główny: zawilgocenie.....                               | 7  |
| Stan obecny.....  | 7  |
| Zalecenia .....   | 7  |
| Budynek magazynowy - fundamenty.....                            | 7  |
| Opis konstrukcji.....   | 7  |
| Stan fundamentów.....   | 8  |
| Zalecenia .....   | 8  |
| Budynek magazynowy - konstrukcja dachu.....                     | 9  |
| Stan konstrukcji.....   | 9  |
| Obciążenia.....   | 9  |
| Nośność krokwi.....   | 9  |
| Nośność płatwi kalenicowej.....                                 | 10 |
| Nośność kleszczy.....   | 10 |
| Wnioski.....  | 11 |
| Wiata peronowa – stan techniczny.....                           | 11 |
| Przekroje elementów.....  | 11 |
| Kryteria klasyfikacji stanu technicznego elementów budynku..... | 12 |
| Stan konstrukcji.....   | 12 |
| Wnioski.....  | 12 |

# Dane wstępne

## Akty prawne i dokumenty

W niniejszym opracowaniu opierano się na następujących dokumentach źródłowych:

[A1] Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Opracowanie wykonano na podstawie umowy nr WI.272.2.17.14 z dnia 22.04.2014 r. zawartej z Gminą Czerwonak z siedzibą w Czerwonaku, ul. Źródłana 39.

## Normy

W obliczeniach korzystano z norm:

- [N1] PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- [N2] PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- [N3] PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- [N4] PN-B-02010:1980 (wraz ze zmianą Az1:2006) Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- [N5] PN-B-02011:1977 (wraz ze zmianą Az1:2009) Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- [N6] PN-B-03002:2007 Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.
- [N7] PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N8] PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [N9] PN-B-03200:1990 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

## Programy obliczeniowe

Obliczenia przeprowadzane są z użyciem pakietu programów RM:

- RM-Win (9.26) Program do analizy statycznej płaskich konstrukcji prętowych
- RM-Stal (3.19) Wymiarowanie elementów konstrukcji stalowych wg PN-90/B-03200
- RM-Drew (3.6) Wymiarowanie elementów konstrukcji drewnianych wg PN-B-03150:2000

## Lokalizacja obiektu

Budynek zlokalizowany jest w 2 strefie śniegowej wg [N4] (charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu  $q_k=0,90\text{kPa}$ ), w I strefie wiatrowej wg [N5] (charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru  $q_k=0,30\text{kPa}$ ).

## Charakterystyka obiektu

Budynek główny dworca w Bolechowie wraz z przyległymi budynkami dyspozytorni, wiaty peronowej i magazynu powstały prawdopodobnie na przełomie XIX i XX wieku w jednolitym stylu budynków dworcowych.

Budynek główny ma bryłę podzieloną na część „wysoką” (dwie kondygnacje nadziemne oraz poddasze) oraz „niską” (parterową, z poddaszem). Całość rozplanowano na planie zbliżonym do prostokąta z wyodrębnioną bryłą klatki schodowej. Budynek „wysoki” jest całkowicie podpiwniczony, piwnica jest całkowicie zagłębiona



w ziemi. Parter budynku głównego, pierwotnie przeznaczony na pomieszczenia obsługi podróżnych obecnie użytkowany jest jako mieszkania; także piętro budynku przeznaczono na mieszkanie, poddasze i piwnica to pomieszczenia użytkowe.

Całe elewacje licowane są cegłą klinkierową, cokół obejmujący wysokością piwnicę wysunięty jest przed lico każdej z elewacji.

Dach budynku stromy, wielospadowy z naczółkami ma połaci nachylone pod kątem 40°, kryty jest dachówka ceramiczną – zakładkową.

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne wykonano z cegły pełnej murowanej na zaprawie wapiennej. Grubość ścian wynosi od 25cm (1 cegła), poprzez 42cm (1,5 cegły - najczęściej) do 54cm (2 cegły - w piwnicy).

W ścianach wewnętrznych rozmieszczono przewody murowanych przewodów dymowych.

Schody wewnętrzne z parteru na piętro i z piętra na poddasze to konstrukcja drewniana, od spodu tynkowana, stopnie i balustrady drewniane. W piwnicach występuje posadzka ceglana.

Budynek magazynowy to parterowy, halowy obiekt przylegający do ściany zachodniej budynku głównego. Tworzą go: dwie podłużne ściany zewnętrzne – nośne, ściana szczytowa pierwotna (zredukowana obecnie do pilastrów), przedłużenie ścian podłużnych, obecna ściana szczytowa z otworem bramy wjazdowej, drewniana konstrukcja dwuspadowego stropodachu o pochyleniu połaci ok. 10°.



Wiata zadaszenia części peronu opiera się częściowo na południowej ścianie części „niskiej” budynku głównego. Jest to jednoraktowa, czteroprzęsłowa konstrukcja drewniana, rozpięta na prostokątnej siatce osi konstrukcyjnych, wsparta na 5 parach słupów, bez wypełnienia ścian bocznych. Zewnętrzny rząd słupów wspiera się na granitowych cokołach - fundamentach, wewnętrzny rząd słupów oparto na wysuniętym przed lico elewacji cokole ściany zewnętrznej budynku głównego dworca. Jednospadowy, pulpitowy dach wiaty o niewielkim pochyleniu pokrywa deskowanie i papa smołowa.

## Analiza stanu elementów konstrukcji budynków

### Wieżba dachowa budynku głównego, część „wysoka”

#### Opis

Dach niesymetryczny, wielospadowy, ma połaci nachylone pod kątem 45°, z naczółkami. Ściany szczytowe i kolankowe murowane. Konstrukcja dachu płatwiowo-kleszczowa, w części najwyższej z ramą trójstolcową, w części niższej – z ramą jednostolcową, przy ścianie kolankowej rama stolcowo-kolankowa z płatwią kolankową, zastrzały między belkami wiązarowymi (belkami stropowymi) a krokiewiami wiązara pełnego, powiązane razem półkleszczami. Między wiązarami pełnymi po 3 wiązary puste.

Krokwie 12x14cm co 70...75cm, kleszcze 2x8x20cm, zastrzały 14x18cm. W kalenicy krokwie łączone są na styk na płatwi kalenicowej. Płatwie ramy stolcowej 13x16cm, jedno- i dwuprzęsłowe, podparte mieczami, płatwie boczne ze wspornikami wystawionymi poza ściany



szczytowe. Słupy ramy stolcowej 14x16cm oparto za pośrednictwem wymianów na belkach stropowych opartych na ścianach podłużnych budynku.

### Stan techniczny konstrukcji

Następujące elementy konstrukcji: podwaliny słupów (3 sztuki), dolna część słupa płatwi kalenicy wysokiej, jeden ze słupów ramy stolcowej niskiej noszą ślady wcześniejszych zawilgoceń i silnej korozji biologicznej w postaci działania owadów – technicznych szkodników drewna. Obecnie nie stwierdzono aktywności w/w szkodników.

### Obciążenia

Obciążenie śniegiem połaci dachu na m<sup>2</sup> rzutu dla 2 strefy obciążeniowej:

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,6 = 0,54 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oraz } S_k = 0,9 \times 0,4 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie prostopadłe wiatrem połaci dachu dla I strefy obciążeniowej, terenu A

$$p_k = q_k C_e C_{\beta} = 0,30 \times 1,0 \times 0,48 \times 1,8 = 0,26 \text{ kN/m}^2 \text{ oraz } p_k = q_k C_e C_{\beta} = 0,30 \times 1,0 \times -0,4 \times 1,8 = -0,22 \text{ kN/m}^2$$



| OBCIĄŻENIA STAŁE I ZMIENNE                               | wartości charakterystyczne [kN/m] | $\gamma_f$ | wartości obliczeniowe [kN/m] |
|--|-----------------------------------|------------|------------------------------|
| Pokrycie dachu (A): 0,50x0,86m=                          | 0,43                              | 1,2        | 0,52                         |
| Wełna mineralna 0,40kN/m <sup>3</sup> x0,3m x0,86m       | 0,10                              | 1,2        | 0,12                         |
| Płyty gipsowe podwójne na ruszcie: 0,25x0,86=            | 0,22                              | 1,2        | 0,26                         |
| RAZEM (B)  | 0,32                              | 1,20       | 0,38                         |
| Śnieg połaci I (w rzucie) 0,54kN/m <sup>2</sup> x0,86m=  | 0,46                              | 1,5        | 0,70                         |
| Śnieg połaci II (w rzucie) 0,36kN/m <sup>2</sup> x0,86m= | 0,31                              | 1,5        | 0,46                         |
| Wiatr (prostopadłe) 0,26kN/m <sup>2</sup> x0,86m=        | 0,22                              | 1,5        | 0,34                         |
| Wiatr (prostopadłe) -0,22kN/m <sup>2</sup> x0,86m=       | -0,19                             | 1,5        | -0,28                        |
| Skupione   | 1,00kN                            | 1,20       | 1,20kN                       |

### Nośność krokwi

Własności techniczne drewna

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: *długotrwałe*.

$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: drewno C24.

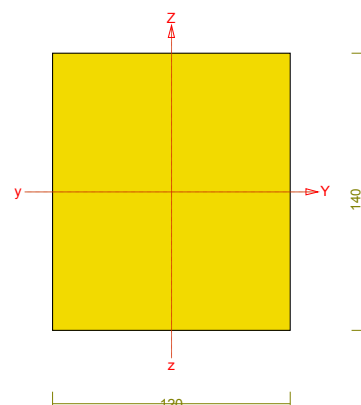
Sprawdzenie nośności przeprowadzono wg [N8]. W obliczeniach uwzględniono ekstremalne wartości wielkości statycznych przy uwzględnieniu niekorzystnych kombinacji obciążeń.

### Nośność na zginanie

dla  $x_a = 1,69$  m;  $x_b = 1,31$  m, przy obciążeniach „ABSW”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03}{7,54} + \frac{2,87}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = 0,226 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,03}{7,54} + 0,7 \times \frac{2,87}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = 0,160 < 1$$



## Stan graniczny użytkowania

Ugięcie graniczne:  $u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 15,0 \text{ mm}$

w obiektach remontowanym może zostać powiększone o 50%, wówczas  $u_{\text{net,fin}} = 22,5 \text{ mm}$ .

Ugięcie całkowite:  $u_{z,\text{fin}} = -2,4 + -1,1 = 3,5 < 22,5 = u_{\text{net,fin}}$

Wniosek: nośność nieuszkodzonych krokwi po ewentualnym dociepleniu poddasza jest wykorzystana w 23%, decydującym parametrem jest zginanie.

## Nośność płatwi

Pierwsze przeszło płatwi kalenicowej: wolno podparte o rozpiętości 4,22m ze wspornikiem ma przekrój 14x16cm, obciążone jest reakcją krokwi. Płatwie wspierane są przez słupy 14x16cm oraz miecze 12x16cm.

| OBCIĄŻENIA STAŁE I ZMIENNE            | wartości charakterystyczne [kN] | $\gamma_f$ | wartości obliczeniowe [kN] |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------------|
| Reakcja – obciążenie pokryciem (A)    | 1,26                            | 1,18       | 1,50                       |
| Reakcja – obciążenie dociepleniem (B) | 0,99                            | 1,20       | 1,18                       |
| Reakcja – obciążenia zmienne (S)      | 1,61                            | 1,50       | 2,41                       |

## Własności techniczne drewna

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: *długotrwałe*.

$$K_{\text{mod}} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

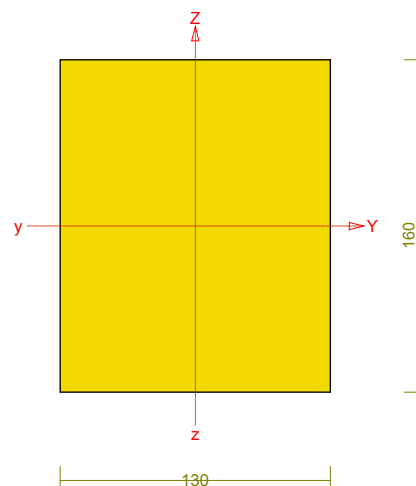
Cechy drewna: drewno C24.

## Nośność płatwi na ściskanie ze zginaniem:

Nośność dla  $x_a = 3,24 \text{ m}$ ;  $x_b = 0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,06}{0,939 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{10,09}{12,92} = 0,786 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,06}{0,405 \times 11,31} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{10,09}{12,92} = 0,560 < 1$$



## Stan graniczny użytkowania płatwi

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 24,2 \text{ mm}$

w obiektach remontowanym może zostać powiększone o 50%, wówczas  $u_{\text{net,fin}} = 36,3 \text{ mm}$ .

Ugięcie całkowite:  $u_{z,\text{fin}} = -8,0 + -4,2 = 12,1 < 36,3 = u_{\text{net,fin}}$

## Nośność słupa na ściskanie

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a = 0,00 \text{ m}$ ;  $x_b = 2,30 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABS”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,41}{0,951 \times 11,31} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} + \frac{8,16}{12,92} = 0,670 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,41}{0,697 \times 11,31} + \frac{0,00}{12,92} + 0,7 \times \frac{8,16}{12,92} = 0,494 < 1$$

## Wnioski:

- nośność nieuszkodzonych płatwi po ewentualnym dociepleniu poddasza jest wykorzystana w 79%, decydującym parametrem jest ściskanie ze zginaniem.
- nośność nieuszkodzonych słupów po ewentualnym dociepleniu poddasza jest wykorzystana w 67%, decydującym parametrem jest ściskanie ze zginaniem.

## Wnioski

1. Zgodnie z wymogami §322 ust. 3. rozporządzenia [A1] przed podjęciem przebudowy, rozbudowy lub zmiany przeznaczenia budynku, w przypadku stwierdzenia występowania zawilgocenia i oznak korozji biologicznej, należy wykonać ekspertyzę mykologiczną i na podstawie jej wyników - odpowiednie roboty zabezpieczające.
2. Uszkodzone korozją biologiczną elementy należy wymienić bądź naprawić.
3. Po naprawie konstrukcja dachu może zostać dociążona izolacją termiczną i maks. 2 warstwami obudowy z płyt GKB grub. 12.5mm.

## Budynek główny: zawilgocenie

### Stan obecny

Posadzka piwnicy budynku zalana jest wodą na wysokość ok. 10cm.

Woda deszczowa z dachu budynku odprowadzana jest na nieutwardzony teren bezpośrednio przy ścianach zewnętrznych. Dawna kanalizacja deszczowa jest nieużywana.

Stan ten może być jedną z przyczyn przenikania wody do części podziemnej budynku.

### Zalecenia

Należy odtworzyć kanalizację deszczową budynku.

Rozważyć wykonanie drenażu podposadzkowego w piwnicy lub opaskowego wokół budynku.



## Budynek magazynowy - fundamenty

### Opis konstrukcji

Pierwotny budynek na planie prostokąta 5,73x7,37m (wymiary wewnętrzne) z zewnętrznymi bocznymi rampami i podłogą na stropie drewnianym wyniesionym ponad gruntem został w swojej historii rozbudowany (przedłużony o 7,10m z częściową rozbiórką pierwotnej ściany szczytowej) oraz przebudowany: oryginalny belkowy strop został rozebrany (pozostawiono fragmenty belek w narożniku pomieszczenia – patrz zdjęcie), podłoże gruntowe zostało wybrane poniżej poziomu spodu ław fundamentowych części dobudowanej, wykonano kanał warsztatowy, wylano betonową posadzkę, zamurowano boczne wejścia, rozebrano zewnętrzne rampy.



Wnętrze budynku magazynowego

Fundamenty w części pierwotnej pozostały nieodslonięte; w części dobudowanej posadowione są płycej: ponad posadzką widoczna jest cała betonowa ława fundamentowa o wysokości ok. 30cm, odsadzka ławy wysunięta jest w stosunku do lica ściany o ok. 12cm; pod ławą widoczne są ułożone warstwami na zaprawie wapiennej kamienie polne, grubość warstwy min. 30cm, z czego min. 10cm poniżej poziomu posadzki betonowej.



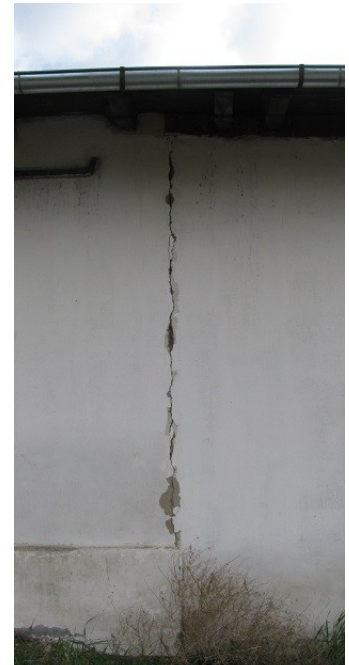
Ściany w części pierwotnej są murowane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej, ich grubość to 38cm w strefie cokołowej, wyżej 25cm; w części dobudowanej ściany w dolnej części murowane są z cegły pełnej, wyżej z pustaków żużlobetonowych i silikatów, ich grubość to 25cm.



### Stan fundamentów

- Przebudowa budynku doprowadziła do odsłonięcia podbudowy fundamentu i obniżenia pierwotnej głębokości posadowienia a przez to i nośności fundamentu w dobudowanej części budynku.
- W czasie wykonywania wykopu dla kanału warsztatowego doszło najprawdopodobniej do naruszenia struktury gruntu poniżej poziomu posadowienia istniejących w tym czasie fundamentów dobudowanej części budynku.
- Odsłonięcie podbudowy fundamentu powoduje wykruszanie zaprawy wapiennej i stopniową degradację tej warstwy (patrz fotografia powyżej).
- Na elewacji, na styku ścian części pierwotnej i rozbudowy występuje pionowe zarysowanie, które pomimo tynkowania i malowania wykazuje ślady aktywności.

Wykonanie posadzki betonowej o grubości około 10cm ustabilizowało otoczkową podbudowę ławy fundamentowej na grubości płyty oraz zabezpieczyło podłoże gruntowe przez wyparcie. Styk płyty i podbudowy ławy nie wykazuje zarysowań czy wykruszeń.



### Z uwagi na

- stosunkowo niewielkie obciążenie ciężarem własnym konstrukcji budynku
- szerokość ławy szacowaną na ponad 50cm
- połączenie płyty posadzki z podbudową ławy

ocenia się, że stan graniczny nośności podłoża gruntowego nie został przekroczony.

Osiadanie nowszej części budynku w stosunku do starszej, głębiej posadowionej części, przy prawdopodobnym naruszeniu struktury gruntu w czasie prac budowlanych jest zjawiskiem spodziewanym.

### Zalecenia

- likwidacja kanału warsztatowego, odpowiednie zagęszczenie zasypki;
- podniesienie poziomu posadzki do poziomu zbliżonego do rzędnej otaczającego terenu lub
- wykonanie monolitycznej opaski stabilizującej podbudowę ławy fundamentowej.



## Budynek magazynowy - konstrukcja dachu

Konstrukcja płatwiowo-kleszczowa z jedną płatwią kalenicową. Pochylenie połaci około 10°, rozpiętość 6,02m w świetle podpór.



Sprawdzeniu podlega nośność konstrukcji po ew. dociążeniu warstwami ocieplenia.

### Stan konstrukcji

Elementy konstrukcji dachu oraz ściany w narożniku przy budynku głównym są zawilgocone: poszycie dachu nie jest szczelne.

Kleszcze wiązara pełnego w części dobudowanej są wyraźnie ugięte.

### Obciążenia

Obciążenie śniegiem połaci dachu na m<sup>2</sup> rzutu dla 2 strefy obciążeniowej:

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,8 = 0,72 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie prostopadłe wiatrem połaci dachu dla I strefy obciążeniowej, terenu A

$$p_k = q_k \times C_e \times C_{\beta} = 0,30 \times 1,0 \times -0,9 \times 1,8 = -0,49 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{oraz } p_k = q_k \times C_e \times C_{\beta} = 0,30 \times 1,0 \times -0,4 \times 1,8 = -0,22 \text{ kN/m}^2$$

| OBCIĄŻENIA STAŁE I ZMIENNE                                    | wartości charakterystyczne [kN/m] | $\gamma_f$ | wartości obliczeniowe [kN/m] |
|---|-----------------------------------|------------|------------------------------|
| Pokrycie dachu papą: 0,04x11,0x0,93=                          | 0,41                              | 1,3        | 0,53                         |
| Deskowanie: 0,025x5,5x0,93=                                   | 0,13                              | 1,2        | 0,15                         |
| RAZEM (A)   | 0,54                              | 1,26       | 0,68                         |
| Wełna mineralna 0,40kN/m <sup>3</sup> x0,3m x0,93m            | 0,11                              | 1,2        | 0,13                         |
| Płyty gipsowe podwójne na ruszcie: 0,25x0,93=                 | 0,23                              | 1,2        | 0,28                         |
| RAZEM (B)   | 0,34                              | 1,2        | 0,41                         |
| Śnieg (w rzucie): 0,72kN/m <sup>2</sup> x0,93m=               | 0,67                              | 1,5        | 1,00                         |
| Wiatr połaci I (prostopadle): -0,49kN/m <sup>2</sup> x0,93m=  | -0,46                             | 1,5        | -0,68                        |
| Wiatr połaci II (prostopadle): -0,22kN/m <sup>2</sup> x0,93m= | -0,20                             | 1,5        | -0,31                        |
| Skupione  | 1,00kN                            | 1,20       | 1,20kN                       |

### Nośność krokwi

Krokwie o minimalnym przekroju 10x13cm mają rozpiętość 3,13m, rozstaw do 0,93m.

Własności techniczne drewna:

Przyjęto I klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: *długotrwałe*.

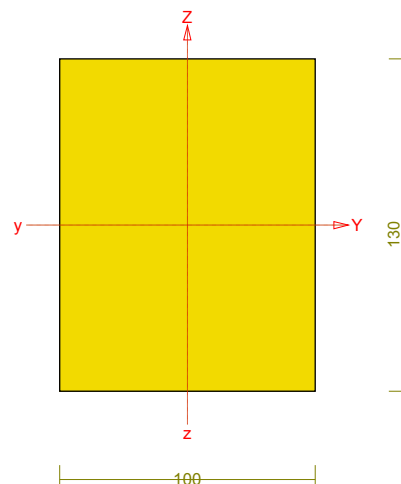
$$K_{mod} = 0,70$$

$$\gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: drewno C24.

### Nośność na zginanie

dla  $x_a = 1,76$  m;  $x_b = 1,37$  m, przy obciążeniach „ABS”:



$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,54} + \frac{7,32}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = 0,566 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,54} + 0,7 \times \frac{7,32}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = 0,396 < 1$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 15,6 \text{ mm}$

w obiektach remontowanym może zostać powiększone o 50%, wówczas  $u_{\text{net,fin}} = 23,4 \text{ mm}$ .

Ugięcie całkowite:  $u_{z,\text{fin}} = -7,3 + -3,5 = 10,7 < 23,4 = u_{\text{net,fin}}$

Wniosek: nośność nieuszkodzonych krokwi po ewentualnym dociepleniu poddasza jest wykorzystana w 57%, decydującym parametrem jest zginanie.

### Nośność płatwi kalenicowej

Dwuprzęsłowa płatwa o rozpiętości 3,70+3,70m i przekroju 14x16cm oparta jest na słupkach.

| OBCIĄŻENIA STAŁE I ZMIENNE            | wartości charakterystyczne [kN] | $\gamma_f$ | wartości obliczeniowe [kN] |
|---------------------------------------|---------------------------------|------------|----------------------------|
| Reakcja – obciążenie pokryciem (A)    | 1,62                            | 1,25       | 2,02                       |
| Reakcja – obciążenie dociepleniem (B) | 1,06                            | 1,20       | 1,27                       |
| Reakcja – obciążenia zmienne (S)      | 1,80                            | 1,50       | 2,69                       |

Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: *długotrwałe*).

$$K_{\text{mod}} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

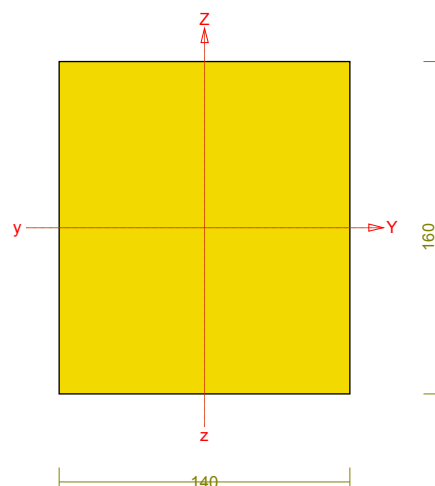
Cechy drewna: drewno C24.

Nośność na zginanie:

dla  $x_a = 3,70 \text{ m}$ ;  $x_b = 0,00 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABS”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{14,83}{12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{12,92} = 1,147 > 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{14,83}{12,92} + \frac{0,00}{12,92} = 0,803 < 1$$



Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 18,5 \text{ mm}$

w obiektach remontowanym może zostać powiększone o 50%, wówczas  $u_{\text{net,fin}} = 27,8 \text{ mm}$ .

Ugięcie całkowite:  $u_{z,\text{fin}} = -2,6 + -1,3 = 3,8 < 27,8 = u_{\text{net,fin}}$

Wniosek: nośność nieuszkodzonych płatwi po ewentualnym dociepleniu poddasza jest przekroczona, wyłączenie przekroju wynosi 115%, decydującym parametrem jest zginanie.

### Nośność kleszczy

Kleszcze o rozpiętości 6,15m i przekroju 2x8x20cm oparte są bezpośrednio na murze. Z uwagi na ugięcie elementu sprawdzeniu podlega nośność elementu przed ew. dociążeniem.

### Własności techniczne drewna:

Przyjęto 1 klasę użytkowania konstrukcji (*temperatura powietrza 20° i wilgotności powyżej 65% tylko przez kilka tygodni w roku*) oraz klasę trwania obciążenia: *długotrwałe*.

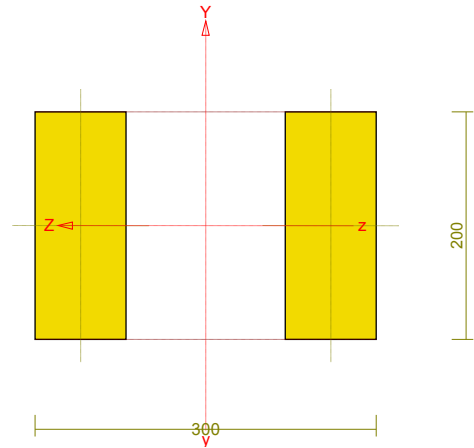
$$K_{mod} = 0,70 \quad \gamma_M = 1,3$$

Cechy drewna: drewno C24.

### Nośność na zginanie:

Nośność dla  $x_a=3,02$  m;  $x_b=0,00$  m, przy obciążeniach „AS”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,00}{7,54} + \frac{0,00}{12,92} + 1,0 \times \frac{31,85}{12,92} = 2,465 > 1$$



### Stan graniczny użytkowania:

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 200 = 31,0 \text{ mm}$$

w obiektach remontowanym może zostać powiększone o 50%, wówczas  $u_{net,fin} = 46,1$  mm.

Ugięcie całkowite:

$$u_{y,fin} = -10,2 + -7,7 = 17,8 < 46,1 = u_{net,fin}$$

Wniosek: w stanie obecnym obciążenia nośność nieuszkodzonych korozją kleszczy jest przekroczona, dla obciążenia ciężarem własnym dachu oraz śniegu wyłączenie przekroju wynosi 246%, decydującym parametrem jest zginanie. Dla obciążenia ciężarem własnym dachu – bez uwzględnienia śniegu - wyłączenie przekroju wynosi 113%.

### Wnioski

Obecny stan kleszczy stwarza zagrożenie dla użytkowania.

Wymagane jest pilne przeprowadzanie prac zabezpieczających a w dalszej perspektywie – prac remontowych.

## Wiąta peronowa – stan techniczny

### Przekroje elementów

Słupy wiaty (17.5x17.5cm) rozstawione w 5 osiach co ok. 2.95m, poprzecznie w dwóch osiach co ok. 4.84m wspierają podłużne, ciągłe, czteroprzęsłowe płatwie (17.5x17.5cm). Na płatwiach rozłożono jednoprzęsłowe krokwie (14x16cm) z końcami wysuniętymi wspornikowo 75cm poza płatwie. Jednoprzęsłowe płatwie dolne (17.5x17.5cm), podtrzymujące ażurowe wypełnienie wsparte są na wspornikach osadzonych w wycięciach słupów.



## Kryteria klasyfikacji stanu technicznego elementów budynku

| Elementy konstrukcji |         |
|----------------------|---------|
| Stan                 | zużycie |
| dobry                | 0-15%   |
| zadowalający         | 16-25%  |
| średni               | 26-40%  |
| zły                  | 41-50%  |
| awaryjny             | >50%    |

| Elementy wykończeniowe |         |
|------------------------|---------|
| Stan                   | zużycie |
| dobry                  | 0-15%   |
| zadowalający           | 16-30%  |
| średni                 | 31-45%  |
| zły                    | 46-60%  |
| awaryjny               | >60%    |

### Stan konstrukcji

- cokoły granitowe zewnętrznego rzędu słupów: stan dobry
- zewnętrzny rząd słupów: stan słupów skrajnych zły i awaryjny, stan słupów wewnętrznych - średni
- słupy osi podłużnej przy budynku dworca: słup skrajny – stan zły, pozostałe – stan zadowalający
- płatwie osi podłużnych: płatew przy budynku - stan awaryjny jednego przęsła, pozostałe przęsła stan średni; płatew osi skrajnej – stan średni z oparciem na słupie skrajnym w stanie złym.
- krokwie: stan od średniego do awaryjnego (5 sztuk)
- poszycie dachu: stan awaryjny

Długotrwałe zawilgocenie spowodowane nieszczelnościami pokrycia dachu oraz zdewastowanymi rurami spustowymi spowodowało daleko posuniętą degradację drewnianej konstrukcji wiaty: od poszycia dachu, zapadniętego w jednym przęśle międzykrokwiowym, poprzez krokwie ze skorodowanymi oparciami, uszkodzone płatwie podłużne aż po słupy nośne, zwłaszcza skrajne – szczególnie narażone na działanie warunków atmosferycznych z uwagi na brak okapów bocznych dachu.



### Wnioski

Obecny stan wiaty stwarza zagrożenie dla użytkowania.

Wymagane jest pilne przeprowadzanie prac zabezpieczających a w dalszej perspektywie – prac remontowych.

mgr inż. Szymon Czyżak  
w kwietniu 2014 r.