

OPINIA TECHNICZNA

TEMAT: Opinia techniczna (mykologiczno-budowlana) dotycząca stanu technicznego elementów konstrukcji dachu i kominów pod kątem remontu i wymiany pokrycia, obróbek blacharskich i odwodnienia dachu.

ADRES Szkoła Podstawowa w Masłowie
Masłów 258, gmina Trzebnica

ZAMAWIAJĄCY: Gmina Trzebnica
Pl. Marszałka J. Piłsudskiego 1
55-100 Trzebnica

BRANŻA: Budowlana

DATA: Listopad 2024

Sporządzili:

mgr inż. Adam Gierczak
projektant upr.189/98/UW
rzeczoznawca mykol. bud. upr.79/2015

mgr inż. arch. Paweł Głowacki
upr. nr 04/OPOKK/2011

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

I. Strona tytułowa

II. Część opisowa oceny

III. Część rysunkowa

- Rzut strychu i więźby dachowej .
Lokalizacja wykonanych badań i odkrywek rys. nr 1

W załączeniu:

Załącznik 1

Zaświadczenie o przynależności autora opracowania do właściwej izby samorządu zawodowego oraz uprawnienia

Załącznik 2

Kalibracja urządzenia pomiarowego miernika wilgotności Protimeter Surveymaster nr BLD 536528170273.

II. CZĘŚĆ OPISOWA EKSPERTYZY

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA.
2. OCENA STANU TECHNICZNEGO ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH BUDYNKU – DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA.
3. OCENA STANU ZAWILGOCENIA DREWNA I ŚCIAN.
4. OBLICZENIA STATYCZNE.
5. IDENTYFIKACJA MAKROSKOPOWA WYKRYTYCH OWADÓW – SZKODNIKÓW DREWNA.
6. WNIOSKI I ZALECENIA.

1. PODSTAWA I ZAKRES OPRACOWANIA

Podstawą opracowania jest zlecenie Zamawiającego nr 1872/2024 z dnia 2024-10-30

Celem przedmiotowego opracowania jest opinia techniczna dotycząca zagadnień związanych z korozją biologiczną w obrębie strychu i więźby dachowej budynku szkoły podstawowej w Masłowie z uwagi na planowany remont i wymianę pokrycia dachowego, obróbek blacharskich i odwodnienia dachu oraz możliwość użytkowania budynku zgodnie z jego przeznaczeniem.

W celu ustalenia stanu technicznego pod względem mykologiczno-budowlanym przeprowadzono następujące czynności:

- Opracowano uproszczoną inwentaryzację strychu i więźby dachowej budynku
- Wykonano dokumentację fotograficzną i ocenę stanu technicznego udostępnionych pomieszczeń strychu
- wykonano badania zawilgocenia elementów drewnianych i murowanych przy użyciu profesjonalnego miernika Protimeter Surveymaster
- wykonano ocenę makroskopową powstałych uszkodzeń związanych z korozją biologiczną
- przeprowadzono wywiad z użytkownikami budynku

Podczas analizy konstrukcji oraz przy formułowaniu wniosków końcowych i zaleceń wykorzystano następujące publikacje i normy:

- [1]. Poradnik techniczny kierownika budowy, Arkady, Warszawa 1970.
- [2]. W. Żenczykowski, Budownictwo ogólne, t.1-4, Arkady, Warszawa 1967, 1976, 1990, 1991.
- [3]. Poradnik inżyniera i technika budowlanego, t. 5,6. Arkady, Warszawa 1996.
- [4]. Ochrona budynków przed korozją biologiczną. Praca zbiorowa pod redakcją Jerzego Ważnego i Jerzego Karysia Arkady 2001

2. OCENA STANU TECHNICZNEGO - DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

Tematem niniejszego opracowania jest ocena stanu technicznego poddasza budynku i jego elementów budynku. Podstawą oceny jest wizja lokalna budynku istniejącego, oraz dokonanie na miejscu niezbędnych odkrywek oraz dokumentacja fotograficzna.

podstawa: Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 14.12.1994 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.



Fot.1 Widok ogólny na elewację i dach budynku od strony wejścia głównego



Fot.2 Widok ogólny na elewację i dach budynku od strony boiska

Widok W1



Fot.3 Widok ogólny na lokalizację krokwi koszowej



Fot.4,5 Krokiew koszowa o wymiarach 14x22cm posiada ślady korozji biologicznej



Fot.6 Krokiew przy kalenicy posiada ponadnormatywne zawilgocenie (strzałka wskazuje żółte wskazanie). Badanie wykonano miernikiem Protimeter Surveymaster. Odczyt 19,1 % > 15%



Fot.7 Krokiew koszowa posiada ślady uszkodzeń na przekroju. Strzałka wskazuje ubytek drewna.



Fot.8 Łaty przy krokwi koszowej również posiadają ponadnormatywne zawilgocenie. (strzałka wskazuje czerwone wskazanie). Odczyt 35,3 % > 15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym).

Widok W2



Fot.9 Krokiew (13x16)cm w stanie suchym. Odczyt 12,8 % < 15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym, strzałka wskazuje zielone wskazanie).



Fot.10 Łaty 6x3cm. . Odczyt 15 %~15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym, strzałka wskazuje zielone wskazanie).



Fot.11 Rozstaw łąt co 26cm. Pokrycie z dachówki ceramicznej na łątach.



Fot.12 Płatew kalenicowa. Płatew posiada ponadnormatywne zawilgocenie. (strzałka wskazuje żółte wskazanie urządzenia). Odczyt 18,2 % > 15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym).



Fot.13 Płatew o szerokości 18cm. Strzałki pokazują otwory okrągłe i owalne świadczące o działaniu korozji biologicznej w wyniku działania szkodników – owadów drewna.

Widok W4



Fot.14 Słup pod płytą kalenicową. Odczyt 15 %~15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym, zielone wskazanie urządzenia). Drewno suche

Widok W5



Fot.15 Widok na ścianę szczytową.



Fot.16 Badanie wykazało, że krokiew jest sucha. Odczyt 13,3 %<15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym, zielone wskazanie urządzenia).



Fot.17 Badanie wykazało, że łąty w obrębie krokwi są zawilgocone .
Odczyt 33,7 %>15%
(wilgotność drewna w stanie zawilgoconym, czerwone wskazanie urządzenia).



Fot.18 Posadzka jest porażona biologicznie przez działanie owadów – szkodników drewna. Podłoga drewniana do wymiany na nową. Po rozbiórce deskowania należy sprawdzić stan techniczny stropu drewnianego.

Widok W7



Fot.19 Widok ogólny na konstrukcję i pokrycie w obrębie komina i krokwi kosзовych

Widok W8



Fot.20 Widok ogólny na konstrukcję drewnianą



Fot.21 Badanie wykazało, że słup jest suchy. Odczyt 13,8 %<15% (wilgotność drewna w stanie powietrzno-suchym, zielone wskazanie urządzenia).

Widok W9



Fot.22 Widok ogólny na ścianę szczytową

Widok W10



Fot.23 Badanie wykazało, że krokiew jest zawilgocona (czerwone wskazanie urządzenia) .
Odczyt 26 %>15%
(wilgotność drewna w stanie zawilgoconym, czerwone wskazanie urządzenia).



Fot.24 Badanie wykazało, że łąty w obrębie krokwi są zawilgocone .
Odczyt 43,6 %>15%
 (wilgotność drewna w stanie zawilgoconym, czerwone wskazanie urządzenia).

Widok W11



Fot.25 Badanie wykazało, że krokiew jest lekko zawilgocona (czerwone wskazanie urządzenia) .
Odczyt 26 %>15%
 (wilgotność drewna w stanie lekko zawilgoconym, żółte wskazanie urządzenia).

Widok W12



Fot.26 Widok na strych i ścianę szczytową w obrębie porażonych murłat



Fot.27 Widok na uszkodzoną murłatę o wymiarach 17x12cm .
Uszkodzenie korozja biologiczną jest wynikiem działania owadów – szkodników drewna.



Fot.28 Widok w zbliżeniu na uszkodzenie. Widoczne owalne otwory świadczą o żerowaniu drewna larwami Spuszczela pospolitego. Charakterystyka owadów została opisana w dalszej części opinii

Widok W13



Fot.29 Badanie wykazało, że krokiew jest zawilgocona.

Odczyt 26 %>15%

(wilgotność drewna w stanie zawilgoconym, czerwone wskazanie urządzenia).



Fot.30 Badanie wykazało, że krokiew jest mocno zawilgocona.

Odczyt 57,8 %>15%

(wilgotność drewna w stanie zawilgoconym, czerwone wskazanie urządzenia).



Fot.31 Zawilgocona ściana szczytowa. Odczyt 22 – wilgotność masowa ścian 6,2% zgodnie z punktem 4 opinii (czerwone wskazanie urządzenia)

4. OBLICZENIA STATYCZNE

4.1 Zestawienie obciążeń

0.1. Śnieg

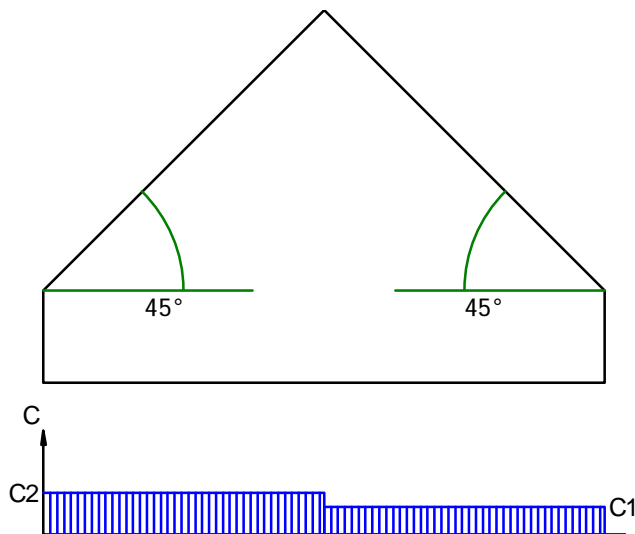
Rodzaj: śnieg

Typ: zmienne

0.1.1. Śnieg1

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy I ($H = 300 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 0,8 \cdot (60 - 45) / 30 = 0,40$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_k = 0,7 \text{ kN/m}^2 \cdot 0,8 \cdot (60 - 45) / 30 = 0,28 \text{ kN/m}^2.$$

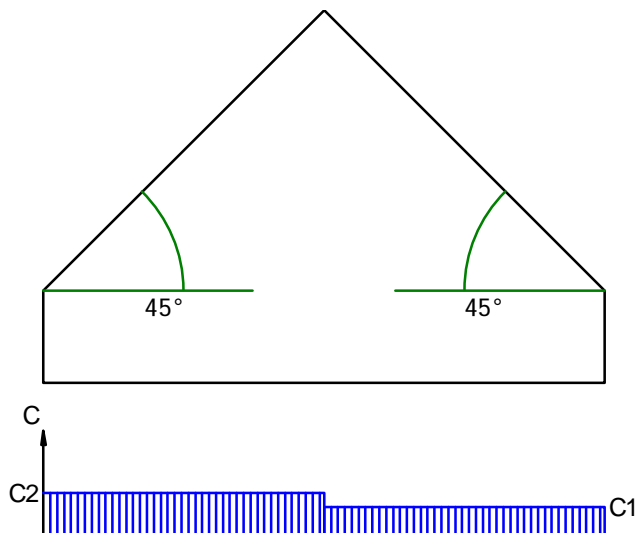
Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:

$$Q_o = 0,42 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_f = 1,50.$$

0.1.2. Śnieg2

Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu $q_k = 0,70 \text{ kN/m}^2$ przyjęto zgodnie ze zmianą do normy Az1, jak dla strefy I ($H = 300 \text{ m n.p.m.}$).

Współczynnik kształtu $C = 1,2 \cdot (60 - 45) / 30 = 0,60$ jak dla dachu dwuspadowego.



Charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem:
 $Q_k = 0,7 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,2 \cdot (60 - 45) / 30 = 0,42 \text{ kN/m}^2$.
 Obliczeniowa wartość obciążenia śniegiem:
 $Q_o = 0,63 \text{ kN/m}^2$, $\psi_f = 1,50$.

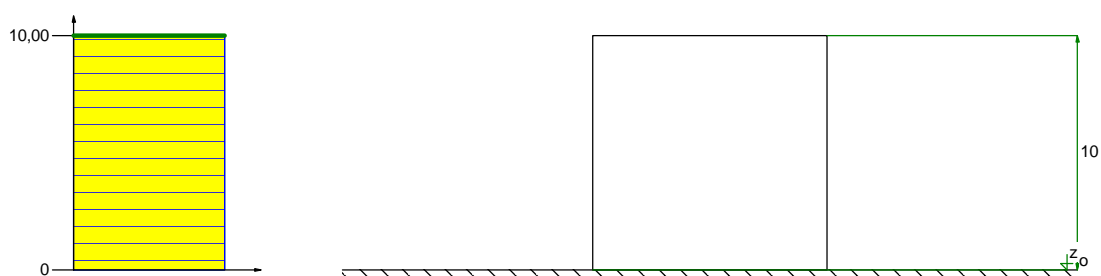
0.2. Wiatr

Rodzaj: wiatr

Typ: zmienne

0.2.1. Wiatr1

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I. Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,00$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 10,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.

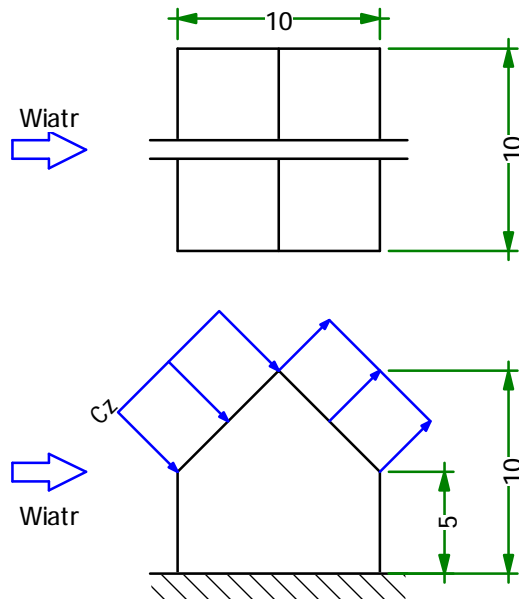


Współczynnik działania porywów wiatru $\psi = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\psi = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci nawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 45^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = 0,47$, gdzie:

$C_z = 0,47$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,

$C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 \cdot (0,47 - 0,00) \cdot 1,8 = 0,21 \text{ kN/m}^2.$$

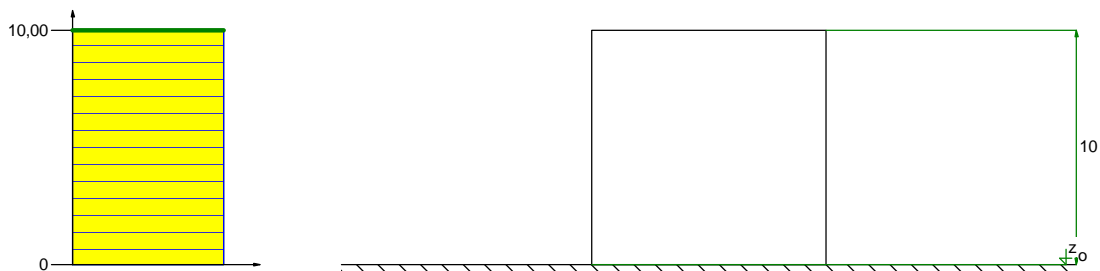
Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = 0,27 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_f = 1,30.$$

0.2.2. Wiatr2

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru $q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2$ przyjęto jak dla strefy I.

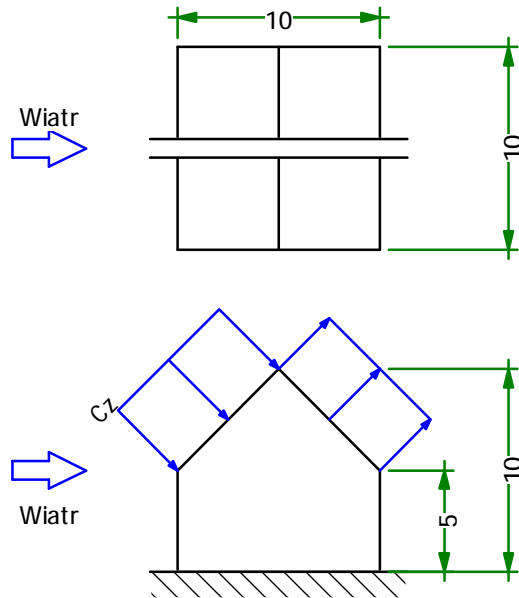
Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,00$ przyjęto jak dla terenu A i wysokości nad poziomem gruntu $z = 10,00 \text{ m}$. Ponieważ $H/L \leq 2$ przyjęto stały po wysokości rozkład współczynnika ekspozycji C_e o wartości jak dla punktu najwyższego.



Współczynnik działania porywów wiatru $\psi = 1,80$ przyjęto jak do obliczeń budowli niepodatnych na dynamiczne działanie wiatru (logarytmiczny dekrement tłumienia $\psi = 0,20$; okres drgań własnych $T = 0,20 \text{ s}$).

Współczynnik aerodynamiczny C połaci zawietrznej dachu dwuspadowego ($\alpha = 45^\circ$) wg wariantu II równy jest $C = C_z - C_w = -0,40$, gdzie:

$C_z = -0,40$ jest współczynnikiem ciśnienia zewnętrznego,
 $C_w = 0,00$ jest współczynnikiem ciśnienia wewnętrznego.



Charakterystyczna wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_k = 0,25 \text{ kN/m}^2 \cdot 1,00 \cdot (-0,40 - 0,00) \cdot 1,8 = -0,18 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowa wartość obciążenia wiatrem:

$$Q_o = -0,23 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_f = 1,30.$$

0.3. Ciężar pokrycia dachowego

Rodzaj: ciężar

Typ: stałe

0.3.1. Ciężar

Charakterystyczna wartość obciążenia:

$$Q_k = 0,90 \text{ kN/m}^2.$$

Obliczeniowe wartości obciążenia:

$$Q_{o1} = 0,99 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,81 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_{f2} = 0,90.$$

Składniki obciążenia:

dachówka ceramiczna

$$Q_k = 0,900 \text{ kN/m}^2 = 0,90 \text{ kN/m}^2.$$

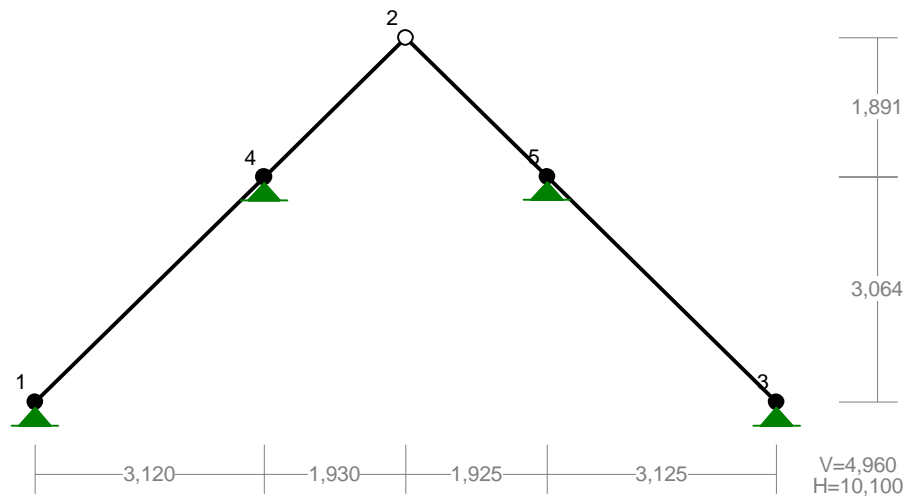
$$Q_{o1} = 0,99 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_{f1} = 1,10,$$

$$Q_{o2} = 0,81 \text{ kN/m}^2, \quad \psi_{f2} = 0,90.$$

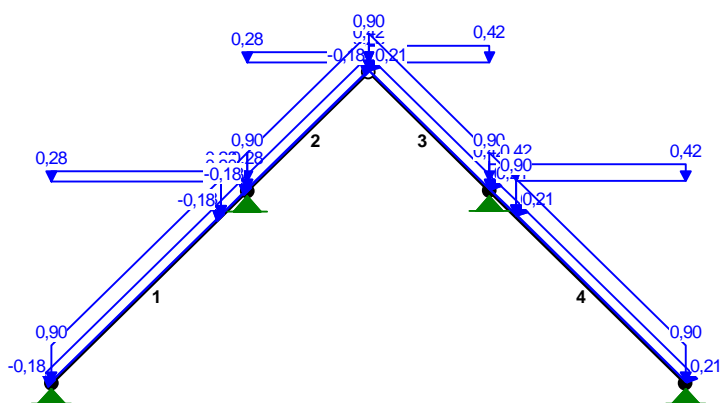
4.2 Statyka więźby dachowej

Nazwa: wiezba.rmt

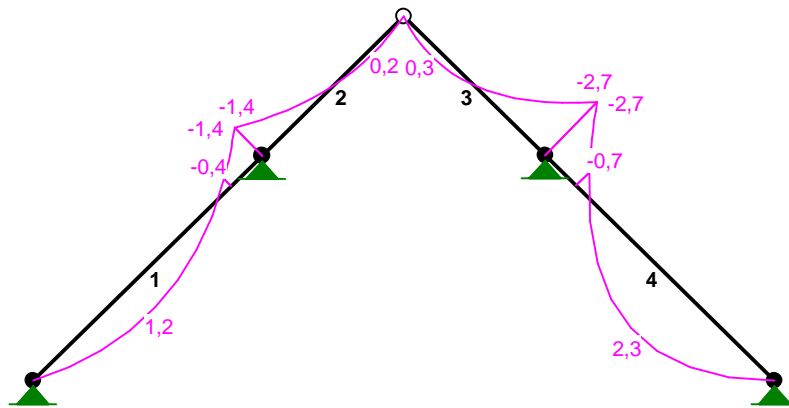
WĘZŁY:



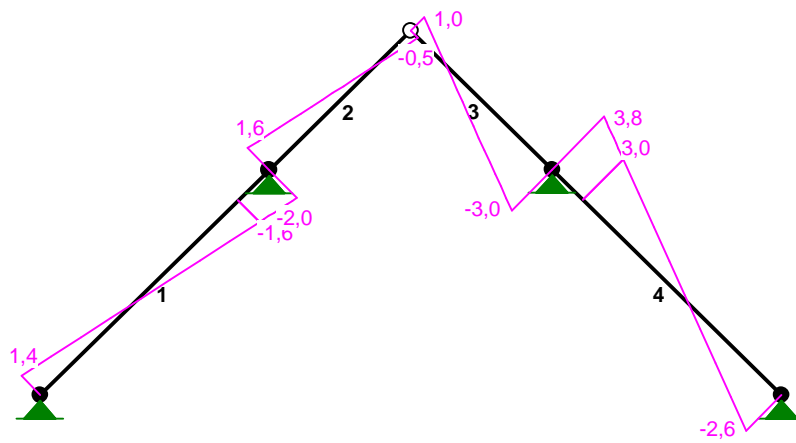
OBCIĄŻENIA:



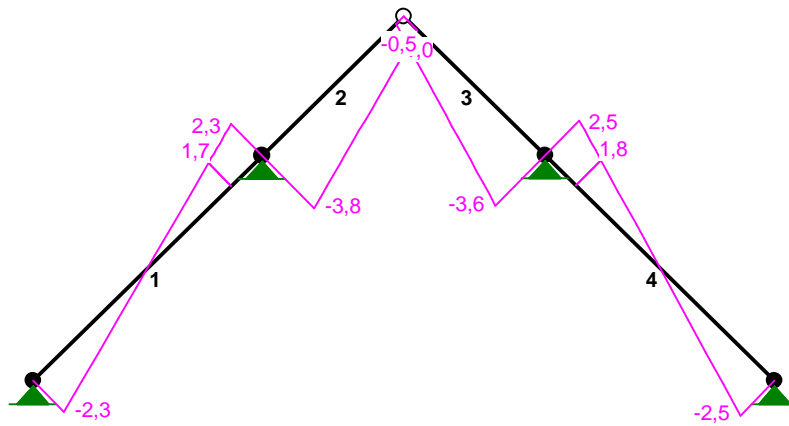
MOMENTY:



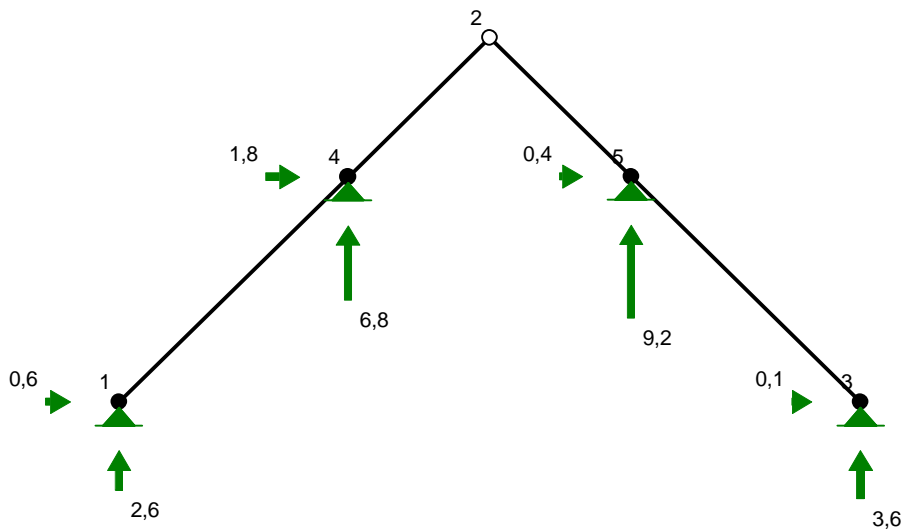
TNĄCE:



NORMALNE:



REAKCJE PODPOROWE:

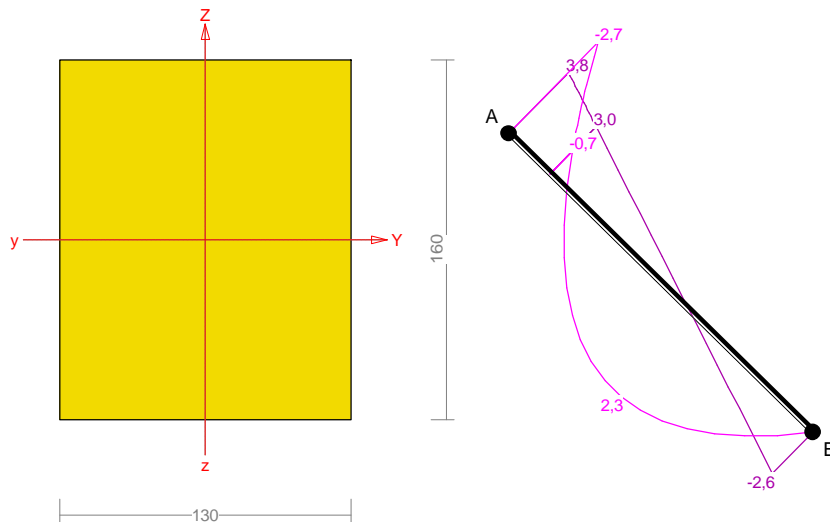


4.3 Wymiarowanie krokwi

Wymiarowanie krokwi

Pręt nr 4

Zadanie: więźba



Sprawdzenie nośności pręta nr 4

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,38$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 208,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 2,5 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=4,38$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 2,5 / 208,00 \times 10 = \mathbf{0,1} < \mathbf{2,25} = 0,232 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,72$ m; $x_b=1,66$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,501 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{4,2}{11,08} = \mathbf{0,381} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,232 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,2}{11,08} = \mathbf{0,276} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,38$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,7 / 554,67 \times 10^3 = \mathbf{4,9} < \mathbf{11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,38$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{6,46} + \frac{4,9}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,5 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,1}{6,46} + 0,7 \times \frac{4,9}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,72$ m; $x_b=1,66$ m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + \frac{4,2}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,2}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=4,38$ m, przy obciążeniach „ABC”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,3^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,3 < 1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=2,49$ m; $x_b=1,89$ m, przy obciążeniach „ABC”.

$$u_{z,fin} = -0,5 + -9,2 = \mathbf{9,7 < 29,2} = u_{net,fin}$$

Wniosek

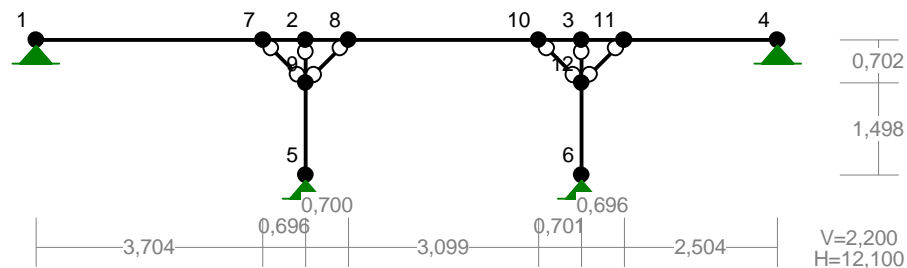
Krokiew spełnia wymagania konstrukcyjno-budowlane

4.4 Statyka i wymiarowanie płatwi

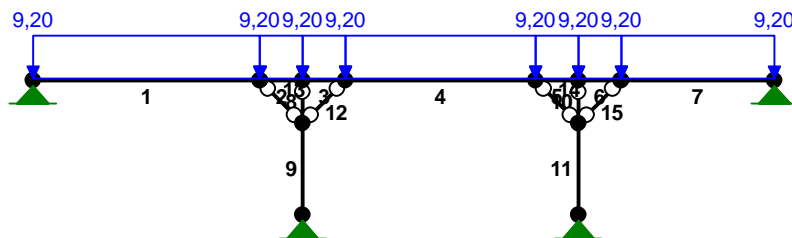
PŁATEW

Nazwa: platew.rmt

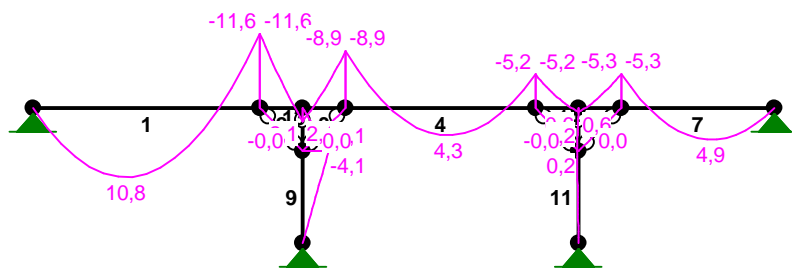
WĘZŁY:



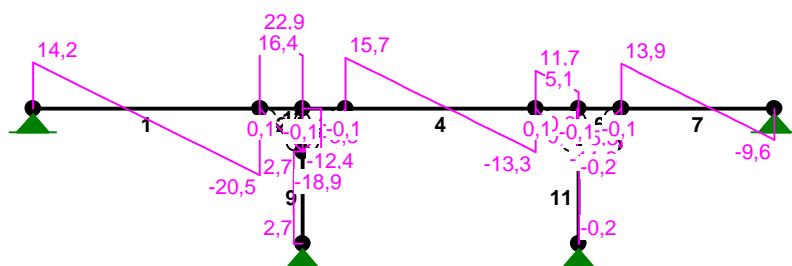
OBCIĄŻENIA:



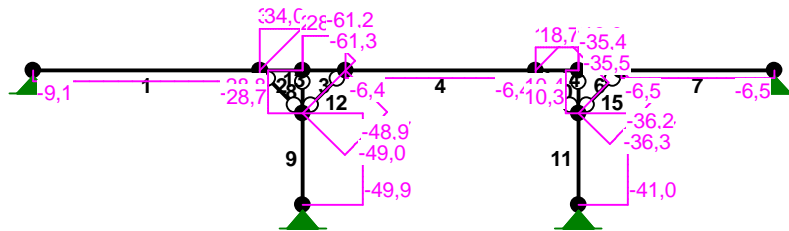
MOMENTY:



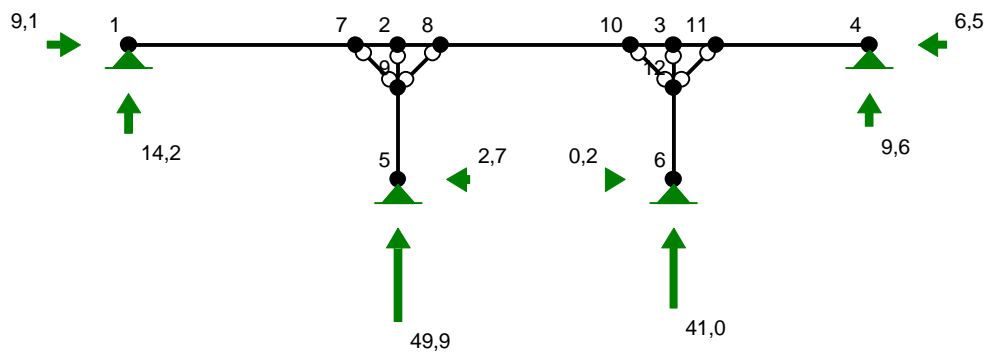
TNĄCE:



NORMALNE:

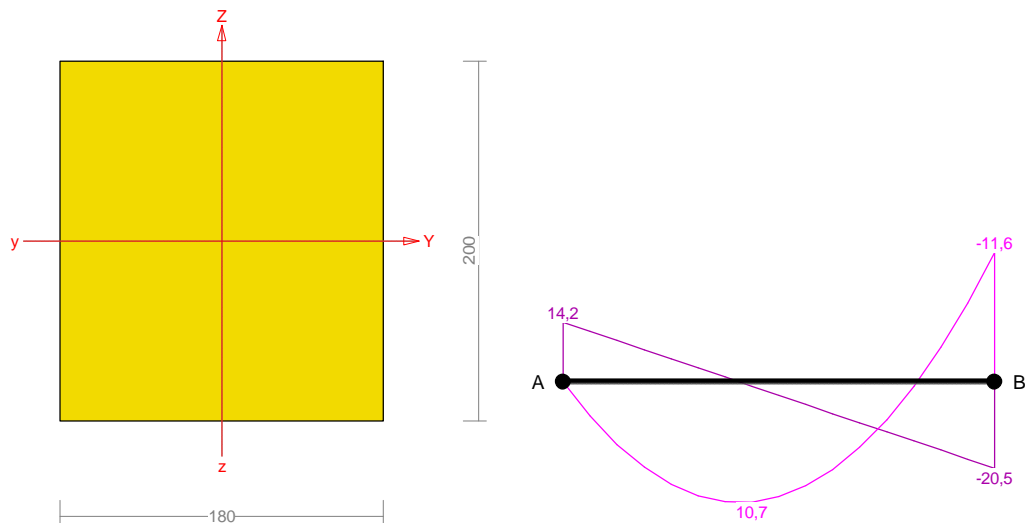


REAKCJE PODPOROWE:



Pręt nr 1

Zadanie: platew



Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,70$ m, przy obciążeniach „C”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 9,1 / 360,00 \times 10 = \mathbf{0,3 < 5,43} = 0,561 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=3,70$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,3}{0,878 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{9,7}{11,08} = \mathbf{0,901 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,3}{0,561 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{9,7}{11,08} = \mathbf{0,657 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,70$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 11,6 / 1200,00 \times 10^3 = \mathbf{9,7 < 11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,70$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9,7}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,9 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{9,7}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=3,70$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,3^2}{9,69^2} + \frac{9,7}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,9 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,3^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{9,7}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,70$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach „C”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,9^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,9} < \mathbf{1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,62$ m; $x_b=2,08$ m, przy obciążeniach „C”.

$$u_{z,fin} = -0,3 + -17,7 = \mathbf{17,9} < \mathbf{24,7} = u_{net,fin}$$

Wniosek

Płatew spełnia wymagania konstrukcyjno-budowlane

Wykorzystanie przekroju ponad 90% świadczy o fakcie, że gdyby planowane były roboty związane z dociepleniem więźby, wówczas konieczne byłoby wzmocnienie więźby.

4. OCENA STANU ZAWILGOCENIA DREWNA I ŚCIAN

Analiza pomiaru wilgotności miernikiem Protimeter Surveymaster
Tabela 1 (wg informacji producenta miernika Protimeter)

STAN ŚRODOWISKA	PROTIMET. WME	ŚCIANY MUROWANE WILGOTNOŚĆ MASOWA %
SUCHO ZIELONO	5	0,5
	8	1,0
	10	2,0
	12	2,5
	14	3,0
	15	3,5
	16	4,0
ZAGROŻONE ŻÓŁTO	17	4,5
	18	5,0
	20	6,0
MOKRO CZERWONO	20,1	6,1
	22	6,2
	24	6,3
	25	6,8
	27	7,0
	29	7,5
	30	8,0
	34	10,0
	38	11,0
	39	12,0
	41	13,0
	43	14,0
	46	15,0
	50	16,0
	61	17,0
	73	18,0
	82	19,0
	98	20,0
	99	21,0
	100,0	>22

Wilgotność drewna badano przy użyciu miernika „Protimeter Surveymaster.

Urządzenie przedstawia pomiar wilgotności WME - tzw równoważnik wilgotności drewna. Jest to teoretyczna wartość wyrażona w %, którą otrzymałoby przy pomiarze drewna pozostającego w równowadze z badanym materiałem. Pomiary równoważnika protimeter WME umożliwiają bezpośrednią ocenę wilgotności materiałów nieprzewodzących. Wyniki wskazań miernika i ich interpretacja pokazana jest w tabeli 1 (powyżej).

Bezpośredni odczyt przy badaniach drewna wskazuje wilgotność naturalną drewna.

Przy badaniu zawilgocenia murów ścian i kominów należy korzystać z tabeli 1 powyżej.

Wskazania miernika są odpowiednikami wilgotności masowej wyrażonej w %.

Wilgotność masowa (bezwzględna), zdefiniowana jako stosunek masy wody zawartej w materiale do masy materiału absolutnie suchego.

Kolor zielony – wskazania miernika o wartościach od 5 do 15, odpowiada wilgotności masowej od 0,5% do 3,5%

Kolor żółty – wskazania miernika o wartościach od 16 do 20, odpowiada wilgotności masowej od 4% do 6%

Kolor czerwony – wskazania miernika o wartościach od 20 do 100, odpowiada wilgotności masowej od 6,3% do 22%.

5. IDENTYFIKACJA MAKROSKOPOWA WYKRYTYCH OWADÓW NISZCZĄCYCH DREWNO.

5.1. Stan zahamowany owadów niszczących drewno z gatunku spuszczel pospolity i kołatek, zidentyfikowano na podstawie charakterystycznych wyglądnw otworów wylotowych chodników larwalnych. Występnją one w konstrukcji więźby dachowej. Zniszczenia nimi powodowane wpływają na nośność konstrukcji. Poniżej przedstawia się charakterystykę zidentyfikowanego owada.

5.2. Spuszczel pospolity (hylotrupes bajulus).

Postać doskonała wygryza się na zewnątrzn przez owalne otwory wylotowe o wymiarach 2-4 x 5-11 mm o brzegach regularnych lub nieco postrzępionych.

Przy dostatecznej wartości odżywczej, larwy owadów rozwijają się najszybciej w bielastej części drewna poszczególnych elementów konstrukcyjnych w temperaturze od 25°C do 37°C, wilgotności drewna 26% - 50% i wilgotności względnej powietrza do 95%.

Szerokość chodników larwalnych w porażonym drewnie przez młode larwy wynosi około 1 mm, a przeciętna szerokość chodników spowodowanych przez wyrośnięte larwy wynosi około 6 mm. Dolna granica rozwoju larw stanowi temperaturę około 10°C oraz 8-10% zawartości wody w drewnie, co odpowiada 40-50 % wilgotności względnej powietrza. Całe żerowisko jest szczelnie wypełnione mączką drzewną i kałem. Ekstrementy larw spuszczela mają kształt regularnych walców. Szkodliwość tej grupy owadów polega na mechanicznym zniszczeniu struktury drewna, które przyjmuje łatwo wilgoć, jest silnie higroskopijne i staje się bardzo podatne na infekcję grzyba domowego. Ponadto owady drążą w drewnie chodniki i osłabiają jego wytrzymałość, co może stać się przyczyną katastrofy. Spuszczel pospolity jest najczęściej występnjącym i najgroźniejszym szkodnikiem budowli drewnianych, słupów ogrodzeniowych, telefonicznych, pali portowych, mostowych, murów pruskich w ścianach, a także niszczy meble z litego drewna, a nawet sklejkę.

Szczególnie chętnie atakuje wszelkie konstrukcje drewniane, jeśli są one dobrze nasłonecznione. W Polsce spuszczel jest najczęściej występnjącym szkodnikiem drewnianych budynków i budowli.

5.3 Kołatek (anobium sp).

Larwy jego żyją w drewnie drzew iglastych i liściastych. Chodniki larwalne wzdłuż słoł rocznych mają wielkość od 0,3 mm młodej larwy do średnicy około 2 mm larwy dojrzałej.

Całe żerowisko wypełnione jest sypką mączką drzewną pomieszaną z ekskrementami kształtu jajowatego. Chodnik wygryza larwa, pozostawiają tylko cenną maskującą ściankę, którą przegryza i opuszcza drewno chrząszcz przez okrągłe otwory wylotowe o średnicy 0,7-2,2 mm. Temperatura optymalna dla rozwoju larwy wynosi 22-23°C, górna 28°C. Minimum

wilgotności względnej powietrza dla larw młodszych wynosi około 50%, a dla starszych około 60%. Duża zależność od wilgotności drewna i umiarkowane wymagania względem temperatury sprawiają, że kołatek domowy znajduje najdogodniejsze warunki rozwoju w piwnicach i innych chłodnych, wilgotnych pomieszczeniach. Rzadko znajduje się go na strychach oraz pomieszczeniach z ogrzewaniem centralnym. Kołatek domowy jest najgroźniejszym (obok spuszczela) szkodnikiem drewnianych budynków, mebli i innych wyrobów z drewna, uszkadzającym przede wszystkim belki przyziemia, legary, podłogi, rzeźby, meble, itp. Znaczenie kołatka jako szkodnika zabytkowych budowli jest większe niż innych owadów niszczących drewno.

ZASTRZEŻENIA I KLAUZULE

1. Wszystkie stosowane w budynku środki chemiczne powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną lub certyfikat zgodności oraz pozytywną ocenę higieniczną PZH (Państwowego Zakładu Higieny).
2. Jeżeli w czasie prac remontowych itp. Pojawiają się nowe okoliczności nie uwzględnione w niniejszej ocenie, to dodatkowe wyjaśnienia należy zwrócić się do wykonawców niniejszej oceny.
3. Opracowanie niniejsze nie może być opublikowane w całości lub w części bez zgody autorów i bez uzgodnienia z nimi formy i treści takiej publikacji. Nie można opracowania wykorzystać do innych celów niż określony w opracowaniu.
4. Autor oceny nie może odpowiadać za wady ukryte, których nie można było stwierdzić w czasie wizji lokalnych.

6. WNIOSKI I ZALECENIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest ocena mykologiczno-budowlana dotycząca pomieszczeń poddasza ze szczególnym uwzględnieniem stanu technicznego więźby dachowej budynku Szkoły Podstawowej w Masłowie, z uwagi na planowane roboty związane z remontem dachu.

Na podstawie:

- wykonanych niezbędnych odkrywek w elementach drewnianych więźby,
- wykonanych badań zawilgocenia z wykorzystaniem miernika wilgotności Protimeter Surveymaster,
- wykonanej oceny makroskopowej powstałych uszkodzeń związanych z korozją biologiczną,
- wykonanej dokumentacji fotograficznej,
- przeprowadzonego wywiadu z użytkownikami budynku,

przeprowadzono analizę problemu.

W wyniku analizy stwierdzono:

Pokrycie dachowe z dachówki ceramicznej jest nieszczelne.
Świadczy o tym zawilgocenie elementów drewnianych.

Badanie zawilgocenia drewna wykonane miernikiem Protimeter Surveymaster wykazało jego ponadnormatywne wartości: patrz Fot.6, 8, 12, 17, 23, 24, 25, 29, 30.

Korozję biologiczną drewna stwierdzono na podstawie charakterystycznych otworów świadczących o działaniu owadów – szkodników drewna typu Kołatek domowy i Spuszczał Pospolity. Elementy porażone pokazano na Fot.7, 13, 18, 27, 28.

Charakterystyka korozji opisana w punkcie 5 opinii.

Obliczenia statyczne wykazały, że przekroje elementów drewnianych spełniają wymagania konstrukcyjno-budowlane - punkt 4 opinii.

Zalecenia

Istniejące pokrycie wymienić na nowe, szczelne wraz z wyłazami. Pokrycie dachowe zachować identyczne jak istniejące, czyli dachówka ceramiczna karpiówka układana w koronkę. Zaleca się wykonanie na krokwiach membrany dachowej o współczynniku oporu dyfuzyjnego $S_d=0,02$. W takim przypadku pod łatami należy wykonać kontrłaty.

Łaty zaleca się wymienić na nowe, gdyż co najmniej 80% ogólnej ilości jest zawilgocona. Zachować istniejący przekrój łat oraz ich rozstaw.

Przekroje drewniane zdrowe (bez śladów korozji biologicznej) można pozostawić bez konieczności ich wzmacniania.

Krokiew koszową z uwagi na znaczne porażenie korozją biologiczną wymienić na nową o podobnym przekroju [14(s)x24(h) cm] – patrz Fot.3,4,5,6,7 .

Murłaty z uwagi na porażenie korozją biologiczną (Fot.26, 27) wymienić na nowe. Dopuszcza się pozostawienie murłat pod warunkiem oczyszczenia drewna z korozji biologicznej i wzmocnienia poprzez dołożenie nowych murłat , które będą podpierały krokwie.

Jeżeli w trakcie robót budowlanych więźby dachowej okaże się, że inne elementy więźby dachowej będą porażone biologicznie, wówczas należy je oczyścić do drewna zdrowego i wzmocnić konstrukcyjne poprzez obustronne nabicie nakładek drewnianych o grubości min. 5 cm i wysokości danego przekroju.

Zapewnić osuszenie elementów drewnianych do wilgotności ~15% (stan powietrzno-suchy dla drewna). Osuszenie będzie możliwe przy szczelnym pokryciu dachowym i zapewnionej wentylacji.

Całość drewna (nowe i istniejące) zaimpregnować środkami grzybowi i owadobójczymi. Zaleca się preparat Altax do drewna lub inny o podobnej charakterystyce.

Należy sprawdzić w ramach wykonywanych robót budowlanych stan techniczny stropu w przestrzeni strychowej po jego całkowitym odkryciu. Stwierdzona korozja biologiczna deskowania stropu (Fot.18, 26) może świadczyć o porażeniu pozostałych elementów stropu. Ocena stropu jest poza zakresem niniejszego opracowania.

Kominy istniejące można pozostawić, wymagają remontu poprzez skucie uszkodzonych tynków i wykonanie nowych. Można też wykonać przemurzenie ponad połacią dachową z cegły klinkierowej.

Wszystkie obróbki blacharskie (kosze, pasy nadrynnowe, wiatrownice, obróbki kominów), rynny i rury spustowe z uwagi na korozję wymienić w całości na nowe. Należy wymienić istniejącą instalację odgromową na nową.

Opracowali:

Adam Gierczak

Uprawnienia budowlane nr 189/98/UW
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
do projektowania bez ograniczeń

Paweł Głowacki

Uprawnienia budowlane nr 04/OPOKK/2011
W specjalności architektonicznej
do projektowania bez ograniczeń

Wrocław 2024-11

