

**OCENA STANU TECHNICZNEGO  
WIĘŻBY DACHOWEJ I DREWNIANEGO  
STROPU NAD PIERWSZYM PIĘTREM  
W BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 19  
W ZABRZU PRZY UL. KONOPNICKIEJ 1**

mgr inż. Marek Wiśniowski  
Upr. budowlane do projektowania  
w specj. konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. SLK/4322/PBKb/15

## ZAWARTOŚĆ

|  |    |
|--|----|
| 1. Dane ogólne.....  | 3  |
| 1.1 Podstawa opracowania.....                                  | 3  |
| 1.2 Zakres opracowania.....                                    | 3  |
| 1.3 Cel opracowania.....                                       | 4  |
| 2. Charakterystyka elementów więźby, stropu i pomieszczeń..... | 4  |
| 2.1 Opis elementów konstrukcyjnych.....                        | 4  |
| 2.2 Opis pomieszczeń.....                                      | 5  |
| 3. Ocena stanu technicznego.....                               | 5  |
| 4. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe.....                | 7  |
| 4.1 Belki krokwiowe.....                                       | 7  |
| 4.2 Belka stropowa.....  | 10 |
| 5. Obliczenia cieplne dla poddasza.....                        | 11 |
| 5.1 Dach.....  | 11 |
| 5.2 Ściany nowych pomieszczeń.....                             | 14 |
| 6. Wnioski i zalecenia.....                                    | 15 |
| 6.1 Prace remontowe.....                                       | 15 |
| 6.2 Prace adaptacyjne.....                                     | 18 |
| 6.2.1 Ocieplenie w płaszczyźnie stropu.....                    | 18 |
| 6.2.2 Ocieplenie w płaszczyźnie dachu.....                     | 19 |

### Załączniki:

- Rysunek K1
- Rysunek K2
- Dokumentacja zdjęciowa

# **1. Dane ogólne**

## **1.1 Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- Specyfikacja istotnych warunków zamówienia;
- Szczegółowy zakres prac w dokumentacji projektowej – opracowany przez zamawiającego;
- Protokół nr 7/09/2015 przeglądu okresowego budynku października 2015r.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie;
- warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych;
- obowiązujące przepisy prawa budowlanego oraz Polskie Normy.

Na potrzeby niniejszego opracowania przeprowadzono w budynku w dniach 11.01, 16.01 oraz 18.1.2016r. wizje w trakcie których wykonano oględziny, niezbędne pomiary oraz dokumentację zdjęciową.

Zasadność opracowania wynika z §206 ust.2 Warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie nazywanych w dalszej części: WT.

## **1.2 Zakres opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest budynek przedszkola położony w Zabrze przy ul. Konopnickiej 1

Opracowanie swoim zakresem obejmuje następujące elementy budynku:

- konstrukcja więźby dachowej
- strop nad drugą kondygnacją budynku
- pokrycie dachowe wraz z elementami wykończenia.

Opis, ocenę oraz wnioski i zalecenia opracowano pod kątem konstrukcyjnej pracy wymienionych elementów.

## **1.3 Cel opracowania.**

Opracowanie ma na celu wydanie opinii w zakresie oceny stanu technicznego stropu, więźby dachowej oraz przekrycia budynku, sprawdzenie nośności elementów konstrukcyjnych jw. a także wskazanie sposobu i możliwości ocieplenia pomieszczeń strychowych w związku z planowaną zmianą sposobu ich użytkowania.

## 2. Charakterystyka elementów więźby, stropu i pomieszczeń.

### 2.1 Opis elementów konstrukcyjnych

Budynek przedszkola to wzniesiony w 1915r. metodami tradycyjnymi murowany, dwukondygnacyjny całkowicie podpiwniczony obiekt, przekryty dachówką ceramiczną typu karpiówka ułożoną w łuskę na drewnianej więźbie dachowej płatwiowo – kleszczowej z zastrzałami. Dach czterospadowy. W każdej połaci znajduje się wole oko, w którym zabudowane są pojedyncze okna krosnowe doświetlające pomieszczenia strychowe.

Szczegółowy opis elementów konstrukcyjnych będących przedmiotem opracowania:

- strop nad I-wszym piętrem drewniany z belkami stropowymi o wymiarach 180x240 mm i polepą nad ślepym pułapem. Podłogę strychu stanowi deskowanie na pióro o wpust z desek o gr. 25 mm;
- więźba dachowa płatwiowo – kleszczowa wsparta na ramie stolcowej ustawionej na planie prostokąta co umożliwia wykształcenie czterech głównych połaci dachowych. Elementy więźby:
  - krokwie 125x160mm o rozpiętości 4500 i 2750 mm odpowiednio w odcinku dolnym i górnym;
  - narożnice właściwe i główne 125x160mm;
  - słupy ramy stolcowej: 115x115mm;
  - zastrzały słupów: 115x115mm;
  - podwaliny pod słupami: 120x160mm;
  - płatwie pośrednie: 115x160mm;
  - kleszcze: dwugałęziowe 2x115x160;
  - deski koszone 40x240mm
  - słup przy wyłazie dachowym (wspierający dodatkową połąć dachową): 180x180mm.

Bezpośrednio na krokwiach na poziomej górnej powierzchni ułożona jest folia wiatroszczelna. Następnie poprzez kontrłaty umocowane jest łączenie, na którym ułożone jest podwójne pokrycie z dachówki karpiówki w łuskę. UWAGA: kontrłaty nie występują we wszystkich miejscach. Osiowy rozstaw belek krokwiowych między dźwigarami pełnymi i pustymi wynosi 1,0m a między kulawkami 0,9m.

Dach został wyremontowany w 2006r. Natomiast piętnaście lat wstecz część pokrycia uległa uszkodzeniu wskutek przewrócenia się drzewa po stronie północno – zachodniej budynku.



## **2.2 Opis pomieszczeń**

Na poddaszu znajdują się w części północnej i południowo – zachodniej dwa nieocieplone i nieogrzewane pomieszczenia strychowe. Część południowo – wschodnia oraz powierzchnia na wprost klatki schodowej została zagospodarowana na pomieszczenia użytkowe służące do wykonywania drobnych czynności gospodarczych( pranie, prasowanie, przechowywanie materiałów dzianinowych). Pomieszczenia te zostały wydzielone poprzez ocieplenie przestrzeni pomiędzy elementami ramy stolcowej i więźby styropianem. Pomędzy pomieszczeniem w części południowej a strychem w części południowo – zachodniej wykonano przegrodę murowaną o grubości 1/2 cegły. Część powierzchni strychu od strony południowo – wschodniej wykorzystywana jest jako pomieszczenie magazynowe dla środków czystości i materiałów biurowych. Pomieszczenia strychowe w południowej części budynku zostały obłożone podbitką drewnianą do wysokości płatwi pośrednich. Na strychu w części północnej znajdują się dwie otwarte, niewyprowadzone ponad dach rury kanalizacyjne.

## **3. Ocena stanu technicznego.**

Ocenę stanu technicznego przeprowadzono na podstawie przeprowadzonych w budynku wizji, w czasie których poddano oględzinom elementy więźby dachowej, konstrukcji stropu, stolarki okiennej oraz pokrycia dachowego. Wyniki porównano z treścią zawartą w protokole nr 7/09/2015 z przeprowadzonego jesienią ubiegłego roku przeglądu okresowego budynku.

Opisane poniżej zjawiska oceny stanu technicznego zostały udokumentowane w dokumentacji zdjęciowej stanowiącej załącznik do opracowania.

W nieogrzewanych pomieszczeniach strychowych panują niekorzystne warunki temperaturowo – wilgotnościowe. Na belkach krokwiowych występują liczne zacieki sugerujące nieszczelności w w pokryciu dachowym. Krokwie w przeszłości były malowane. Obecnie powłoka ta ma tendencje do wchłaniania wilgoci przez co w dotyku sprawia wrażenie o wiele bardziej wilgotnej niż surowa powierzchnia innych elementów drewnianych. Ponadto stwierdza się, że powłoka malarska jest zmruszała i łatwo daje się z drewna usunąć ostrzem noża. Również miejsca zacieków posiadają większą wilgotność. Nie udało się ustalić rodzaju i przeznaczenia wykonanej malatury. W trakcie oględzin nie stwierdzono natomiast śladów zagrzybienia czy działania szkodników drewna. W trakcie opukiwania, drewno wydawało pełny dźwięk, wskazujący na pełnowartościowy przekrój poszczególnych elementów konstrukcyjnych. Elementy drewniane więźby posiadają charakterystyczne niewielkie pęknięcia wzdłuż włókien powstałe w wyniku wysuszenia (przesuszenia) użytego do wykonania więźby drewna. Również niepełne wymiary przekrojów (11,5cm, 15,6cm itp.) wskutek wyschnięcia wskazują na pracę

drewna w warunkach suchych. Drewniana podłoga z niemalowanych desek o grubości 1" nie ma śladów zalania np. wskutek nieuszczelnności pokrycia dachowego. Również odkrywka podłogi w pomieszczeniu na strychu północnym potwierdza suche środowisko pracy drewna.

Do wierzchniej powierzchni belek krokwiowych została przymocowana folia paroprzepuszczalna. Dalej przybite zostały kontrłaty, następnie w kierunku prostopadłym łaty, na których ułożone zostało pokrycie z dachówki karpiówki układanej w łuskę. Po dokładnych oględzinach, możliwych od strony wewnętrznej dachu stwierdza się brak kontrłat pod niektórymi łatami, w szczególności w dolnym odcinku krokwi: od namurnicy do ok. 1,6m wysokości. Ponadto wskazuje się na uszkodzenia foli paroprzepuszczalnej na wschodniej połaci dachowej. Uszkodzenia te pozwoliły natomiast jednoznacznie stwierdzić brak kontrłat pod niektórymi łatami. Brak kontrłat powoduje ograniczony przepływ powietrza przestrzeni, która powinna być dobrze wentylowana w celu skutecznego odprowadzenia wilgoci. Ograniczenie przepływu powietrza w dolnym odcinku połaci powoduje wykraplanie się pary na powierzchni folii, która w stosunku do drewna jest materiałem „zimnym”. Dla porównania współczynnik przewodzenia ciepła  $\lambda$  dla drewna iglastego (materiał więźby dachowej) wynosi 0,13 [W/m·K], zaś dla folii polietylenowej 0,3 ÷ 0,5 [W/m·K]. Z powyższego wynika, że polietylen jest ponad dwukrotnie zimniejszy od drewna, co będzie skutkować wykroplaniem się na powierzchni folii pary wodnej.

Pokrycie dachowe w kilku miejscach posiada pęknięte dachówki w takim stopniu, że od strony strychu widoczne są prześwity na zewnątrz. W miejscach tych zabudowana folia dachowa punktowo poddana jest bezpośrednim oddziaływaniom czynników atmosferycznych takich jak różnice temperatur czy promieniowanie UV, na które materiał ten ma ograniczoną odporność. Penetracja wody w miejscach uszkodzonych dachówek jest oczywista. Woda spływająca po folii nie trafia do rynien powodując zacieki na podbitce okapu (ślady działania wody widoczne w postaci ciemnych plam na zdjęciu nr 35). Aby powietrze mogło swobodnie cyrkulować w szczelinie wentylacyjnej tj. przy założeniu prawidłowo wykonanej konstrukcji łączenia wraz z kontrłatami niezbędne do tego celu są otwory nawiewne w okapie oraz wywiewne w kalenicy dachu, których powierzchnia nie może być mniejsza 200 cm<sup>2</sup> na 1mb okapu lub kalenicy. Dodatkowo otwory w okapie muszą zapewniać odprowadzenie skroplin spływających po membranie z folii dachowej. Obecnie w każdej połaci dachowej nieco poniżej kalenicy umieszczone są dachówki wentylacyjne w ilości po około dwie szt. na każdą połać a gąsiory dachowe uszczelnione są zaprawą. Zastosowane rozwiązania nie zapewniają ani właściwej wentylacji ani prawidłowego odprowadzenia skroplin.

Stolarka okienna w postaci cyrklastych jednoszybowych okien krosnowych zapewniająca doświetlenie pomieszczeń strychowych posiada ponadnormatywne, nieadekwatne do pozostałych elementów budynku ślady zużycia, kwalifikujące je do natychmiastowej wymiany. Okna poddasza jak pokazano w dokumentacji zdjęciowej od wielu lat są niemalowane co spowodowało złuszczenie i odpadnięcie powłoki malarskiej (szczególnie od zewnątrz), rozeschnięcie się i rozwarstwienie drewna

ramiaków i okapników, korozję okuć stolarskich (kątowników okiennych). Pęknięte szyby i ubytki w okitowaniu uzupełniane pianką montażową (materiał o porowatej strukturze) dodatkowo przyspieszają proces niszczenia okien.

Również kominy ponad dachem wymagają natychmiastowej interwencji. Odpadający tynk, lasująca się cegła najprawdopodobniej mogą być przyczyną uszkodzenia dachówek. Widoczne na zdjęciach uszkodzenia czapek kominowych mogą powodować zaburzenia ciągu na wylocie komina. Ponad to woda z opadów atmosferycznych będzie spływać po ścianach komina zamiast swobodnie opadać na obróbki blacharskie. Niepokój budzi również prześwit pomiędzy kominem a obróbką blacharską widoczny z pomieszczenia strychowego w południowo – zachodniej części budynku.

Podsumowując: choć stan techniczny więźby dachowej można uznać za zgodny z oceną z przeglądu okresowego budynku to zastrzeżenia budzi sposób wykonania przekrycia obiektu.

## **4. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe**

Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe obejmują sprawdzenie stanów granicznych nośności i użytkowania następujących elementów konstrukcyjnych:

- belek krokwiowych,
- słupów ramy stolcowej,
- belek stropowych

i związane są z dociążeniem więźby dachowej materiałami termoizolacyjnymi oraz stropu w związku ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń.

Do obliczeń przyjęto drewno klasy C22 dla elementów konstrukcyjnych więźby dachowej oraz C27 dla belek stropowych. W założeniach uwzględniono, że na strychu w części północnej ocieplony i uszczelniony zostanie strop, zaś pomieszczenie będzie pełnić dotychczasową funkcję nieużytkowego poddasza.

Pomieszczenia w części południowej zostaną częściowo zagospodarowane jako użytkowe na potrzeby sali pięcio i dziesięcio osobowej oraz węzła sanitarnego dla nauczycieli. Przeznaczenia pozostałej powierzchni nie ulegnie zmianie. Wydzielone nowe pomieszczenia użytkowe wymagają dostosowania i spełnienia wymagań podstawowych wymienionych w art. 5 ust.1 Ustawy prawo budowlane. W powyższej sytuacji konieczne będzie wykonanie zmian bezpośrednio oddziałujących na elementy konstrukcyjne więźby dachowej i stropu nad I-wszym piętrem.

### **4.1 Belki krokwiowe**

Pod uwagę brane są krokwie w południowej części strychu.

Kąt nachylenia połaci dachowej  $41^\circ$

przekrój belek  $0,115 \times 0,155$  m (wartość zmierzona)

rozstaw belek krokwiowych 1,0m

Zestawienie obciążeń: obciążenia stałe

| Obciążenie   | Wart. charakt.<br>kN/m | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN/m |
|--|------------------------|------------|-----------------------|
| Dachówka karpiówka podwójna  | 0,90                   | 1,1        | 0,99                  |
| Łaty 4x6: $0,04 \times 0,06 \times 6,0 \times 3$ szt/m             | 0,04                   | 1,1        | 0,05                  |
| Krokwie: $0,12 \times 0,16 \times 6,0$                             | 0,12                   | 1,1        | 0,13                  |
| Wełna mineralna: $(0,13 \times 0,88 + 0,05 \times 1,0) \times 1,0$ | 0,16                   | 1,2        | 0,20                  |
| Podbitka z płyt OSB: $0,015 \times 1,0 \times 8,0$                 | 0,12                   | 1,1        | 0,13                  |
| <b>Razem:</b>  | <b>1,34</b>            |            | <b>1,49</b>           |

Obciążenia środowiskowe

Obciążenie wiatrem:

Lokalizacja: Zabrze, I-wsza strefa  $q_k = 0,25 \left[ \frac{kN}{m^2} \right]$

teren B  $\rightarrow C_e = 0,8$ ,  $\beta = 1,8$ ,  $C_{Z, nawiętrzna} = 0,015\alpha - 0,2 = 0,015 \times 41 - 0,2 = 0,415$

| Obciążenie  | Wart. charakt.<br>kN/m | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN/m |
|---|------------------------|------------|-----------------------|
| $p_k = q_k \times C_e \times C \times \beta = 0,25 \times 0,8 \times 0,415 \times 1,8 \times 1,0$ | 0,15                   | 1,3        | 0,19                  |

Obciążenie śniegiem:

II-ga strefa:  $Q_k = 0,9$

Współczynnik kształtu dachu:  $C_1 = 0,51$ ,  $C_2 = 0,76$

| Obciążenie  | Wart. charakt.<br>kN/m | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN/m |
|---|------------------------|------------|-----------------------|
| $s_k = Q_k \times C = 0,9 \times 0,76 \times 1,0$ | 0,68                   | 1,5        | 1,02                  |

Obciążenie remontowe:

$P = 1,0$  kN

| Obciążenie                                  | Wart. charakt.<br>kN | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN |
|---|----------------------|------------|---------------------|
| Człowiek z kompletem narzędzi $P_\perp$     | 0,75                 | 1,2        | 0,90                |
| Człowiek z kompletem narzędzi $P_\parallel$ | 0,66                 | 1,2        | 0,79                |

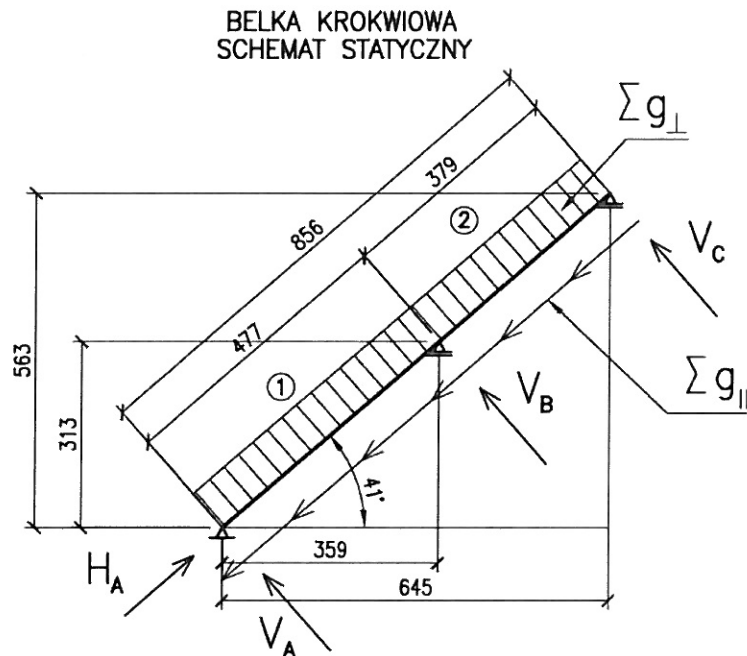
Obciążenia oddziałujące na krokiew:  $\parallel \perp$

$$g_{\perp} = g \cdot \cos 41^{\circ} = 1,12 \frac{kN}{m} \quad g_{\parallel} = g \cdot \sin 41^{\circ} = 0,98 \frac{kN}{m}$$

$$w_{\perp} = p \cdot \psi_0 = 0,17 \frac{kN}{m}; \quad w_{\parallel} = 0$$

$$s_{\perp} = s \cdot \cos^2 41^{\circ} = 0,58 \frac{kN}{m} \quad s_{\parallel} = s \cdot \sin 41^{\circ} \cdot \cos 41^{\circ} = 0,51 \frac{kN}{m}$$

Schemat statyczny belki krokwiowej



Siły wewnętrzne wyznaczono metodą Crossa

Wartości reakcji podporowych:

$$V_A = 3,53 \text{ kN}$$

$$V_B = 10,12 \text{ kN}$$

$$V_C = -2,35 \text{ kN}$$

$$H_A = 12,75 \text{ kN}$$

$$H_B = 5,65 \text{ kN}$$

$$H_{6,67} = 9,94 \text{ kN}$$

Wartości momentów:

$$M_{lmax} = 3,32 \text{ kNm}$$

$$M_B = -4,45 \text{ kNm}$$

$$M_{2max} = 1,41 \text{ kNm}$$

Dla belek krokwiowych 120×160 mm zmierzone wymiary wynoszą: 115×155 mm

Parametry przekroju oraz siły wewnętrzne:

$$W_x = \frac{bh^2}{6} = 460,5 \cdot 10^{-6} m^3; \quad W_y = \frac{hb^2}{6} = 341,6 \cdot 10^{-6} m^3; \quad A = 178,25 \cdot 10^{-4} m^2$$

Napężenia w przekroju:

$$\sigma_{tod}^B = \frac{H_B}{A} = \frac{5,65}{178,25 \cdot 10^{-4}} = 317 kPa = 0,32 MPa; \quad \sigma_{myd} = \frac{M_B}{W_x} = \frac{4,45}{460,5 \cdot 10^{-6}} = 9663 kPa = 9,7 MPa$$

Dla drewna C22:  $f_{myd} = 10,15 MPa$ ;  $f_{tod} = 6,0 MPa$ ;  $E_{o,mean} = 10000 MPa$

$$\frac{\sigma_{tod}}{f_{tod}} + \frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + k_m \frac{\sigma_{mzd}}{f_{mz}} \leq 1; \quad \frac{0,32}{6,0} + \frac{9,7}{10,15} = 1,01 > 1,0$$

Ponieważ warunek nośności oscyluje na granicy wytrzymałości zaleca się wzmocnić belki krokwiowe w dolnym odcinku poprzez ich jednostronne nadbicie balami o wymiarach  $40 \times 155 mm$ . Wówczas sumaryczne wymiary przekroju belek krokwiowych wynosić będą:  $s = 155 mm$ ,  $h = 155 mm$ . Parametry przekroju dla nowych wartości:

$$W_x = W_y = 621 \cdot 10^{-6} m^3; \quad A = 240 \cdot 10^{-4} m^2; \quad J_x = 4810 \cdot 10^{-6} m^4$$

Napężenia w przekroju:

$$\sigma_{tod}^B = \frac{H_B}{A} = \frac{5,65}{240 \cdot 10^{-4}} = 0,24 MPa; \quad \sigma_{myd} = \frac{M_B}{W_x} = \frac{4,45}{621 \cdot 10^{-6}} = 7,2 MPa$$

Warunek wytrzymałości:  $\frac{0,24}{6,0} + \frac{7,2}{10,15} = 0,75 < 1,0$  **jest spełniony.**

Sprawdzenie stanu granicznego użytkowania.

Ugięcie dopuszczalne dla belek krokwiowych:  $u_{net,fin} = \frac{l_{eff}}{200} = \frac{4,77}{200} = 0,024 m$

$$u_{fin} = 0,65 \cdot \frac{5}{384} \cdot \frac{g l_{eff}^4}{E_{o,mean} \cdot I_x} + 0,9 \cdot \frac{P l^3}{48 E_{o,mean,d} I_x}$$

$$\frac{0,65 \cdot 5}{384} + \frac{1,01 \cdot 4,77^4}{10000 \cdot 10^3 \cdot 4810 \cdot 10^{-8}} + \frac{0,9 \cdot 0,75 \cdot 4,77^3}{48 \cdot 10000 \cdot 10^3 \cdot 4810 \cdot 10^{-8}} = 0,013 m = 13 mm \leq 24 mm$$

## 4.2 Belka stropowa

W południowej części strychu nie przewiduje się ingerencji w konstrukcję stropu, przez co sytuacja wytrzymałościowa nie ulegnie zmianie. Strop w części północnej podlegać będzie modernizacji polegającej na jego ociepleniu. Projekt ocieplenia przewiduje rozbiórkę ślepego pułapu wraz z polepą i zastąpienie jej wełną mineralną. Dodatkowo będzie ułożona folia paroszczelna a podłoga strychu odtworzona z wcześniej rozebranych i oczyszczonych desek na wpust lub wykonana nowa z płyt OSB. W tym celu zestawiono i porównano obciążenia stanu istniejącego i projektowanego.

Zestawienie obciążeń – stan istniejący:

| Obciążenie                            | Wart. charakt.<br>kN/m | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN/m |
|---------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------|
| Deski podłogowe: 25 mm 0,025×0,88×8,0 | 0,18                   | 1,1        | 0,19                  |
| Polepa: 0,07×0,70×12,0                | 0,59                   | 1,2        | 0,71                  |
| Ślepy pułap: 0,025×0,7×6,0            | 0,11                   | 1,1        | 0,12                  |
| Deskowanie: 0,025×0,88×6,0            | 0,13                   | 1,1        | 0,15                  |
| Tynk z siatką 0,02×0,88×22,0          | 0,39                   | 1,2        | 0,46                  |
| Belka stropowa: 0,18×0,24×6,0         | 0,26                   | 1,1        | 0,29                  |
| <b>Razem:</b>                         | <b>1,65</b>            |            | <b>1,92</b>           |

Zestawienie obciążeń – stan projektowany:

| Obciążenie                                     | Wart. charakt.<br>kN/m | $\gamma_f$ | Wart. oblicz.<br>kN/m |
|--|------------------------|------------|-----------------------|
| Płyta OSB 25 mm 0,025×0,88×8,0                 | 0,18                   | 1,1        | 0,19                  |
| Wełna mineralna: 0,15×0,70×1,0 (przyjęto 22cm) | 0,11                   | 1,2        | 0,13                  |
| Deskowanie: 0,025×0,88×6,0                     | 0,13                   | 1,1        | 0,15                  |
| Tynk z siatką 0,02×0,88×22,0                   | 0,39                   | 1,2        | 0,46                  |
| Stężenia poprzeczne 0,7×0,16×0,04×6,0×2,5szt/m | 0,07                   | 1,1        | 0,07                  |
| Belka stropowa: 0,18×0,24×6,0                  | 0,26                   | 1,1        | 0,29                  |
| <b>Razem:</b>                                  | <b>1,13</b>            |            | <b>1,29</b>           |

Z porównania zestawienia obciążeń wynika, że prace termomodernizacyjne pozwolą odciążyć strop o 33%, przez co dalszych obliczeń statycznie – wytrzymałościowych nie przeprowadzono. Z kolei strop w części z adaptowanymi pomieszczeniami nie będzie przebudowywany na okoliczność ocieplania budynku.

## 5. Obliczenia ciepłe dla poddasza

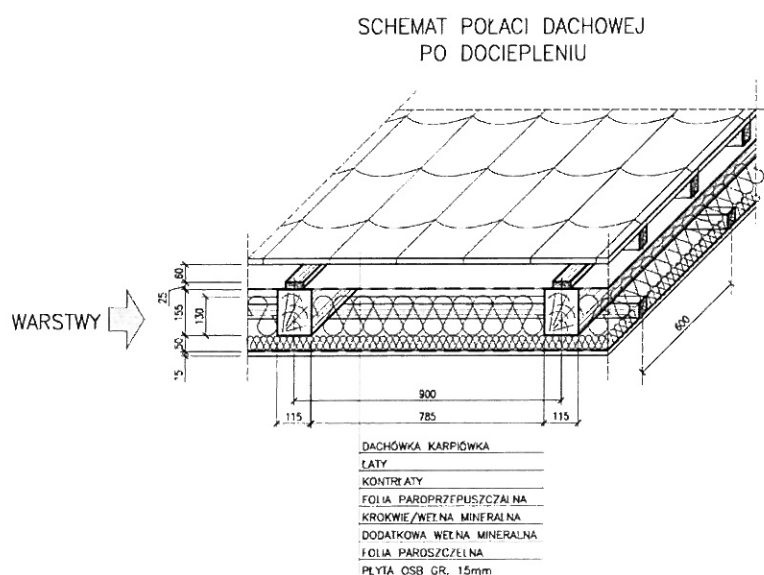
Obliczenia wykonano przy założeniu spełnienia wymogów Warunków Technicznych zal. nr 2 obowiązujących od 1 stycznia 2021r.

### 5.1 Dach

Obliczenia ciepłe dla połaci dachowej wykonano dla parametrów materiałowych zestawionych w poniższej tabeli.



| Lp. | Material   | Grubość warstwy [m] | Wsp. przenikania ciepła $\lambda \left[ \frac{W}{m \cdot K} \right]$ |
|-----|--|---------------------|--|
| 1   | Belki krokwiowe  | 0,155               | 0,160  |
| 2   | Wełna mineralna między krokwiami (przyjęto wełnę szklaną 12cm) | 0,130               | 0,042  |
| 3   | Łaty 5x5 cm  | 0,050               | 0,160  |
| 4   | Wełna mineralna między łatami (przyjęto wełnę szklaną 10cm)    | 0,050               | 0,042  |
| 5   | Płyta OSB  | 0,015               | 0,130  |



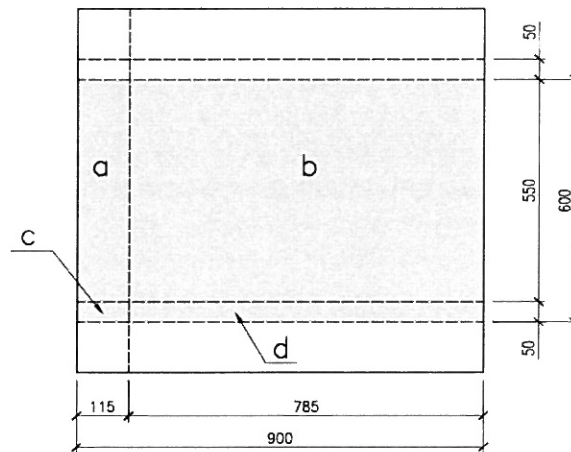
Rys. 1 Przyjęty układ dachu z podziałem na warstwy.

Przyjęto opory przejmowania ciepła:

$$R_{si} = 0,10 \frac{m^2 \cdot K}{W} \quad \text{oraz} \quad R_{se} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$$



# PODZIAŁ POWIERZCHNI NA SEKCJE



Przyjęto podział połączeń na sekcje wg umieszczonego poniżej schematu:

Rys. II Podział powierzchni komponentu na sekcje.

Dla powyższych założeń wyznaczono:

$$\text{- kres górny: } \frac{1}{R_T'} = \frac{f_a}{R_{Ta}} + \frac{f_b}{R_{Tb}} + \frac{f_c}{R_{Tc}} + \frac{f_d}{R_{Td}}$$

gdzie:  $f_a = 0,12$ ;  $f_b = 0,80$ ;  $f_c = 0,01$ ;  $f_d = 0,07$  oraz

$$R_{Ta} = 2,41; R_{Tb} = 4,53; R_{Tc} = 1,53; R_{Td} = 3,65 \left[ \frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$\frac{1}{R_T'} = \frac{0,12}{2,41} + \frac{0,80}{4,53} + \frac{0,01}{1,53} + \frac{0,07}{3,65} \rightarrow R_T' = 3,97 \left[ \frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

$$\text{- kres dolny: } R_T'' = R_{st} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} \left[ \frac{m^2 \cdot K}{W} \right] \text{ oraz}$$

$$\lambda_1'' = 0,13; \lambda_2'' = 0,051; \lambda_3'' = 0,06 \left[ \frac{W}{m \cdot K} \right]$$

$$R_T'' = 0,10 + \frac{0,015}{0,13} + \frac{0,05}{0,051} + \frac{0,13}{0,06} + 0,04 = 3,40 \left[ \frac{W}{m \cdot K} \right]$$

Całkowity opór cieplny komponentu w płaszczyźnie dachu:

$$R_T = \frac{R_T' + R_T''}{2} = 3,685 \left[ \frac{m^2 \cdot K}{W} \right]$$

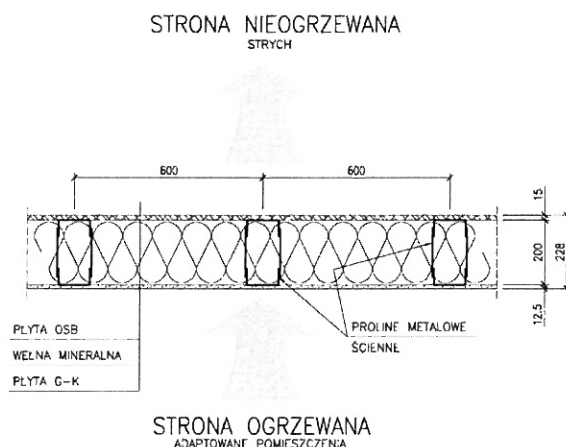
Dla powyższych wyliczeń współczynnik przenikania ciepła dla połaci dachowej wynosi:

$U = \frac{1}{R_T} = 3,685^{(-1)} = 0,27 \frac{W}{m^2 \cdot K}$  a po uwzględnieniu mostków termicznych w przypadku montażu stelaża metalowego  $\Delta U_f$  :

$U_c = U + \Delta U_f = 0,27 + 0,13 = 0,40 \frac{W}{m^2 \cdot K}$  co pozwala zakwalifikować nieogrzewaną przestrzeń pomieszczeń poddasza do pomieszczeń dla których wymagana  $t_i < 8^\circ C$

i  $U_{c(max)} < 0,70 \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$  (wg załącznika 2 art. 1 ust 1.1 WT)

## 5.2 Ściany nowych pomieszczeń



Rys. 3 Propozycja rozwiązania materiałowego ścianki wydzielających nowe pomieszczenia

W celu uzyskania wartości współczynnika przenikania ciepła

$U_c \leq U_{c(max)} = 0,30 \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$  do ocieplenia ścianek o grubości 0,2m należy użyć wełny mineralnej, dla której producent deklaruje wartość obliczeniowego współczynnika przewodzenia ciepła  $\lambda \leq 0,038 \left[ \frac{W}{m \cdot K} \right]$ .

Po ociepleniu dachu, zgodnie z PN-EN ISO 6946 przyjęto przestrzeń strychu jako warstwę jednorodną cieplnie o oporze cieplnym  $R_u = 0,3 \frac{m^2 \cdot K}{W}$ .

Przyjęto opory przejmowania ciepła:  $R_{si} = 0,10 \frac{m^2 \cdot K}{W}$  oraz  $R_{se} = 0,04 \frac{m^2 \cdot K}{W}$   
oraz:

| Lp. | Material        | Grubość warstwy [m] | Wsp. przenikania ciepła $\lambda \frac{W}{m \cdot K}$ |
|-----|-----------------|---------------------|---|
| 1   | Płyta g-k       | 0,0125              | 0,25  |
| 2   | Wełna mineralna | 0,200               | 0,038   |
| 3   | Płyta OSB       | 0,015               | 0,130   |

Dla powyższych założeń wyznaczono:  $R_T = \Sigma R = R_{si} + R_1 + R_2 + R_3 + R_{se} + R_U = 5,86$

$$U_c = \frac{1}{R_T} = 0,17 \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right]$$

Po uwzględnieniu mostków termicznych w przypadku montażu stelaża metalowego  $\Delta U_f$  :

$$U_c = U + \Delta U_f = 0,17 + 0,13 = 0,30 \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \leq U_{c(max)} = 0,3 \left[ \frac{W}{m^2 \cdot K} \right] \text{ jak dla ścian}$$

wewnętrznych oddzielających pomieszczenia ogrzewane od nieogrzewanych.  
Powyższe spełnia wymagania, które będą obowiązywać od 1 stycznia 2021r.  
(załącznik nr 2 art. 1 ust 1.1 WT)

## 6. Wnioski i zalecenia.

### 6.1 Prace remontowe.

Pomieszczenia na parterze i I-wszym piętrze budynku spełniają wymagania temperaturowe dla przedszkoli. Konstrukcja stropu nad pierwszym piętrzem nie zapewnia właściwej izolacji termicznej, ogrzewając nieznacznie pomieszczenia strychowe. Brak kontrłat, szczególnie w dolnych odcinakach krokwi jest przyczyną ograniczonego przepływu powietrza pomiędzy pokryciem z dachówki a folią paroprzepuszczalną oraz nieprawidłowego odprowadzenia skroplin.

W wyniku opisanych wyżej relacji na poddaszu powstaje następujący mechanizm cyrkulacji powietrza i pary wodnej:

1. Wskutek strat ciepła jakie zachodzą w płaszczyźnie stropu nad pierwszym piętrzem, ogrzane powietrze migruje w górne partie więźby dachowej gdzie styka się z zimną folią dachową. Na jej powierzchni skrapla się para wodna, która następnie spływa w dół między innymi po belkach krokwiowych. Tłumaczy to zacieki powstałe na pionowych powierzchniach krokwi w ich górnej części.
2. Ograniczony przepływ powietrza spowodowany miejscowym brakiem kontrłat

oraz otworów nawiewnych nie zapewnia usunięcia pary wodnej i wilgoci z przestrzeni pomiędzy dachówką a folią. Wręcz przeciwnie, kondensat powstały z pary wodnej na zimniejszej względem drewna folii prawem powszechnego ciężenia zaczyna spływać po jej powierzchni, zatrzymując się i gromadząc na łączeniu pokrycia dachowego, zamiast powstałego w wyniku różnicy temperatur ciągu powietrza być transportowana pod kalenicę i wywietrzniki dachowe a następnie „wyrzucana” na zewnątrz.

3. Woda spływająca po górnej powierzchni folii nie trafia w całości do rynien, a znajdując ujście pod, powoduje zacieki na podbitce okapu (ślady działania wody widoczne w postaci ciemnych plam na zdjęciu nr 35).

Tak więc paroprzepuszczalna folia dachowa w niekorzystnych warunkach atmosferycznych (opady deszczu, duża wilgotność powietrza, niskie ciśnienie baryczne oraz niska temperatura) poddawana jest działaniu wilgoci oraz wody powstałej w wyniku kondensacji pary wodnej zarówno na górnej jak i jej dolnej powierzchni. Przełożenie pokrycia z dachówki ceramicznej winno uwzględniać zabudowę w strefie szczytowej, w odległości do 2,0 m poniżej kalenicy dachówek wentylacyjnych o minimalnej powierzchni otworów  $200 \text{ cm}^2 / 1 \text{ mb}$  obwodu dachu na wskazanej wysokości i ułożenie gąsiorów dachowych za pośrednictwem „grzebieni” umożliwiających wydostawanie się pary wodnej.

Wywiewne rury kanalizacyjne zakończone na strychu powodują wydostawanie się wyziewów z kanalizacji. Środowisko takie może dodatkowo sprzyjać rozwojowi bakterii, pleśni i grzybów powodujących korozję biologiczną drewna.

Wyprowadzenia te, jeśli połączone są z czynną instalacją kanalizacyjną należy bezwarunkowo wyprowadzić ponad dach. W przeciwnym wypadku rury należy zlikwidować.

Istniejącą stolarkę okienną należy wymienić na nową energooszczędną. Przez pojęcie „stolarki energooszczędnej” należy rozumieć okna wykonane z drewna klejonego lub z pięciokomorowych profili PVC z oszkleniem z wkładów okiennych wypełnionych czynnikiem poprawiającym izolacyjność termiczną. Wymiana stolarki okiennej wiązać się będzie z wymianą obróbek blacharskich. Obecne wykonane z blachy ocynkowanej, malowane farbą w celu zabezpieczenia antykorozyjnego, należy zastąpić nowymi wykonanymi z blachy powlekanej lub ze względów konserwatorskich z blachy tytanowo-cynkowej, która posiada zdecydowanie większą trwałość przy dużo mniejszych nakładach związanych z ich konserwacją. Kolorystyka obróbek blacharskich winna wynikać z projektu architektoniczno – budowlanego i dodatkowo uzgodniona z MKZ.

Kominy ponad dachem należy rozebrać do połaci dachu. Jednocześnie uwzględnić wymianę obróbek blacharskich. Czapki kominowe wykonać jako nowe, betonowe, zbrojone konstrukcyjnie prętami  $\varnothing 6 \text{ mm}$  z **wyraźnie wykształconym kapinosem**. Obróbki blacharskie wykonać z blachy powlekanej lub ze względów konserwatorskich z blachy tytanowo-cynkowej w kolorze uzgodnionym jak wyżej. W dalszej kolejności przystąpić do przełożenia pokrycia dachowego. Wraz z rozbiórką dachówek, należy wykonać:

- Wymianę łąt. Przewiduje się że co najmniej 50% materiału będzie pochodzić z odzysku.
- Wymianę 100% kontrłąt. Nowe kontrłaty zabudować na całej długości krokwi.
- Wzmocnić w części ocieplanej strychu belki krokwiowe poprzez jednostronne nadbicie balami o grubości 40 mm i wysokości dopasowanej do przekroju krokwi na odcinku od murlaty do płatwi.
- Wymianę folii paroprzepuszczalnej na nową. Folię ułożyć tak aby zachodziła na obróbkę blacharską pasa nadrynnowego, tworząc zakład o szerokości ok. 0,1m. Krawężnice przekryć dwoma warstwami folii poprzez zastosowanie zakładów o szerokości co najmniej 200mm. W kalenicy folię rozciąć. Zakłady poziome, równoległe do do okapu wykonać zgodnie z zaleceniami producenta folii. W trakcie robót nie przekraczać dopuszczalnego okresu ekspozycji foli na warunki atmosferyczne.
- Elementy metalowe: wsporniki łąw kominiarskich, uchwyty drabinek śniegowych, zdemontować, oczyścić zabezpieczyć antykorozyjnie. Elementy instalacji odgromowej należy zdemontować i oczyścić jednak nie malować a jedynie połączenia zabezpieczyć smarem przewodzący prąd (np. wazeliną techniczną). W przypadku stwierdzenia nadmiernego zużycia elementy te wymienić na nowe.
- Wymianę deskowania wolego oka w niezbędnym zakresie określonym indywidualnie dla każdego z nich. Również stan techniczny czołowych desek okapowych należy indywidualnie ocenić po zdemontowaniu rynien dachowych.
- Odpowietrzenia czynnych pionów kanalizacyjnych wyprowadzić ponad dach.

Elementy więźby dachowej należy oczyścić mechanicznie i osuszyć. Do oczyszczenia użyć co najwyżej papieru ściernego, usuwając naloty, ślady po zaciekach oraz zmruszałą powłokę malarską. Następnie drewno więźby dachowej zabezpieczyć przed działaniem owadów, pleśni, grzybów, bakterii i ognia. Impregnację drewna wykonać metodą smarowania lub oprysku. Do tego celu użyć powszechnie dostępnych impregnatów do drewna dopuszczonych do stosowania wewnątrz pomieszczeń. Nowoczesne środki zabezpieczające zapewniają kompleksową ochronę drewna, przez co możliwe jest zastosowanie jednego lub co najwyżej dwóch impregnatów. Zalecane tu preparaty solne, po wyschnięciu stają się nieszkodliwe i trwale łączą się z drewnem. Wszystkie nowe elementy: wzmocnienia krokwi, łąty kontrłaty itp. muszą być zaimpregnowane.

Zgodnie z zatwierdzonym projektem, na który Inwestor uzyskał pozwolenie na budowę, wraz z remontem dachu przewidziana jest zabudowa kłapy oddymiającej na stalowej konstrukcji wsporczej. Kłapa będzie zabudowana w świetle klatki schodowej. Klapę wraz z konstrukcją wsporczą należy oprzeć bezpośrednio na murowanych ścianach klatki schodowej tak, aby nie obciążać elementów nośnych więźby dachowej. Miejsca przylegania konstrukcji stalowej kłapy oddymiającej do

drewnianych elementów więźby zabezpieczyć przez zastosowanie podkładek termicznych, tak aby para wodna nie skraplała się na styku materiałów: drewno – stal. Uwaga dotyczy również miejsca wycięcia odcinka krokwi.

Spękane wypełnienie z cegły stanowiące ściankę w południowej części poddasza należy rozebrać. Nowe przepierzenie należy wykonać z płyt gipsowo – kartonowych o zwiększonej odporności na działanie ognia i wody, na ruszcie z wypełnieniem przegrody wełna mineralną.

Remont budynku należy rozpocząć od remontu kominów ponad dachem a w następnej kolejności wykonać remont dachu. Prace wykonać w okresie letnim, w czasie przerwy wakacyjnej kiedy obiekt będzie wyłączony z użytkowania. Prace na wysokości, stosowanie chemicznych środków ochrony drewna stwarza ogromne zagrożenie dla zdrowia i życia, tym bardziej kiedy użytkownikami są dzieci. W czasie załamania pogody przewidzieć i zorganizować zabezpieczenie pomieszczeń w budynku przed zalaniem poprzez szybkie przekrycie folią. W robotach dachowych używać łączników (gwoździ, wkrętów) ocynkowanych. Z uwagi na ochronę konserwatorską materiały, kolorystykę, sposób wykonania ustalić z MKZ.

## **6.2 Prace adaptacyjne.**

W związku z planowaną adaptacją pomieszczeń na poddaszu konieczne będzie wykonanie robót związanych z ociepleniem poddasza w płaszczyźnie stropu oraz więźby.

### **6.2.1 Ocieplenie w płaszczyźnie stropu.**

Ocieplenie w płaszczyźnie stropu nad drugą kondygnacją ma na celu wykonanie izolacji termicznej i paroszczelnej w formie przepony z folii, zapobiegającej stratom ciepła i migracji pary wodnej do nieogrzewanych pomieszczeń strychowych. W tym celu należy:

- rozebrać podłogę z desek,
- usunąć polepę,
- zdemontować ślepy pułap,
- ułożyć folię paroszczelną w sposób pokazany na rysunku,
- w pomieszczeniu strychowym w odległości co 1,0 m wstawić między belki stropowe deski o grubości 40mm usztywniające strop w jego płaszczyźnie zabezpieczające go przed utratą stateczności giętno – skrętnej w sposób pokazany na rysunku,
- przestrzeń między belkami wypełnić wełną mineralną,



- do belek stropowych przybić płyty OSB o grubości 24 mm w dwóch warstwach po 12mm w mijankę lub istniejące deski podłogowe,
- w drzwiach do klatki schodowej przybić progi do wysokości nowego poziomu podłogi – w przypadku pomieszczeń adaptowanych oraz 20 mm (§62 ust. 3 WT) ponad nową podłogę w drzwiach wejściowych na strych. Wówczas w drzwiach do adaptowanych pomieszczeń zgodnie z § 75 ust.3 WT nie będą występować progi wystające ponad posadzkę, zaś w drzwiach wejściowych na strych powstanie przyłga ograniczająca wpływ ciepła.

W związku ze zmianą sposobu użytkowania części pomieszczeń strychowych, w projektowanych pomieszczeniach na płycie OSB wykonać membranę wodoszczelną z mineralnej masy dwuskładnikowej. Na tak przygotowanym podłożu w pomieszczeniu higieniczno – sanitarnym ułożyć płytki gresowe na kleju elastycznym, a w pozostałych pomieszczeniach wykładzinę obiektową. Wydzielenie nowych pomieszczeń wykonać jako lekkie przepierzenie z profili metalowych z wypełnieniem z wełny mineralnej i obustronnym obiciem płytami gipsowo – kartonowymi o zwiększonej odporności na działanie wody i ognia (wymagana klasa odporności REI 60) od strony pomieszczeń oraz płytami OSB o grubości 15mm po stronie poddasza.

Opinia nie obejmuje zakresu objętego projektem przystosowania budynku do wymogów p.poż., na który zostało wydane pozwolenie na budowę.

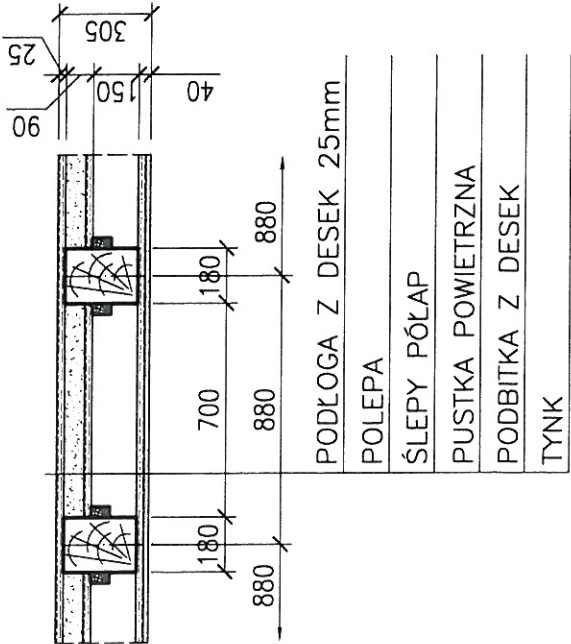
### **6.2.2 Ocieplenie w płaszczyźnie dachu.**

W południowej nawie budynku, przewidzianej do zmiany sposobu użytkowania konieczne będzie wykonanie ocieplenia w płaszczyźnie dachu, z wypełnieniem materiałem izolacyjnym przestrzeni pomiędzy belkami krokwiowymi. Grubość warstwy izolacyjnej ułożonej między krokwiami winna wynosić 120 mm (zmierzona wysokość belek krokwiowych wynosi  $155 \div 160$  mm) i nie może stykać się z folią paroprzepuszczalną. W przypadku zastosowania izolacji termicznej o grubości równej wymiarowi krokwi, należy zastosować folię wysokoparoprzepuszczalną. Po przybiciu do spodu krokwi łat o przekroju 50x50mm w rozstawie 0,6m powstanie dodatkowa przestrzeń, możliwa do wypełnienia materiałem termoizolacyjnym. Łaty o których mowa stanowiąc będą ruszt pod podbitkę z desek lub płyt OSB o grubości 15mm. Wcześniej do łat przymocować folię paroszczelną. Folię paroprzepuszczalną układać z zakładem nie mniejszym niż 0,1m a paroszczelną 0,2m. Ruszt mocowany do spodu krokwi można wykonać jako metalowy. Wówczas grubość dodatkowej warstwy termoizolacyjnej winna wynosić nie mniej niż 0,1m.

Do robót związanych z ociepleniem stropu nad I-wszym piętrzem oraz więźby dachowej zaleca się użyć wełny mineralnej szklanej, która jest w porównaniu z wełną skalną nieco lżejsza przy identycznych współczynnikach przewodzenia ciepła  $\lambda$ . Ponadto wełna szklana posiadając lepsze właściwości rozprężne lepiej będzie wypełniać przestrzenie między krokwiami czy belkami stropowymi.

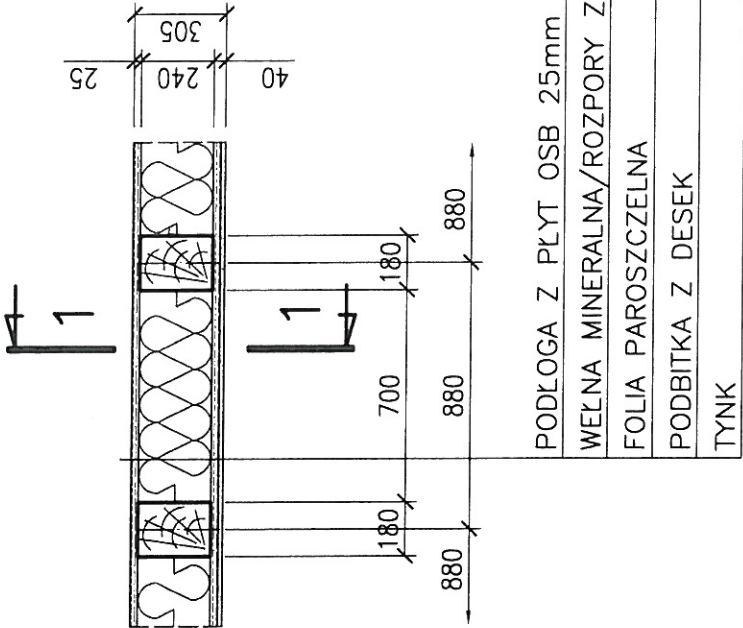
STROP NAD I-WSZY PIĘTREM  
STAN ISTNIEJĄCY

1:25



STROP NAD I-WSZY PIĘTREM  
STAN PROJEKTOWANY

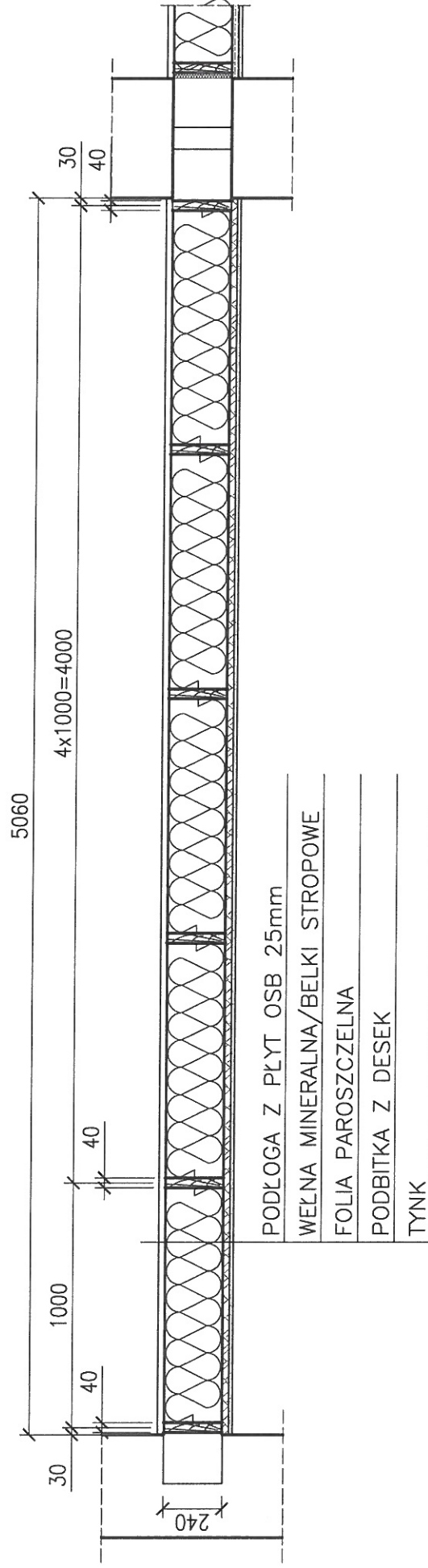
1:25



PRZEMÓW 1-1 NA RYS. K2  
mgr inż. **Marek Wiśniewski**  
Upř. budowlane do projektowania  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. **SLK/4322/PBKb/15**  
**RYS. K1**



USZTYWNIENIE STROPU NA STRYCHU /CZĘŚĆ PÓŁNOCNA BUDYNKU/ 1:25



ROZPATRYWAĆ ŁĄCZE Z RYS. K1  
RYS. K2

mgr inż. Marek Wiśniowski  
Upr. budowlane do projektowania  
w specj. konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewid. SLK/4322/PBKb/15

**OCENA STANU TECHNICZNEGO  
WIĘŻBY DACHOWEJ I ELEMENTÓW DREWNIANEGO  
STROPU NAD I-WSZYM PIĘTREM  
W BUDYNKU PRZEDSZKOLA NR 19  
W ZABRZU PRZY UL. KONOPNICKIEJ 1**

**Dokumentacja zdjęciowa**



## Połacie dachowe od zewnątrz



1. Połąć zachodnia.



2. Wole oko w połąci zachodniej.



3. Brak dekla w ostatnim gąsiorze w południowo – zachodnim narożu.





4. Połacie północna.



5. Stolarka okienna wole oka w połacie północnej.



6. Okno po stronie wewnętrznej w lepszym stanie technicznym, jednak skorodowane okucia wskazują na konieczność wymiany okien z uwagi przegnite drzewce skrzydeł.





7, 8. Stan techniczny skrzydeł okiennych: wieloletni brak konserwacji, złuszczone farby, ubytki w oszkleniu i okitowaniu, zbutwiałe drzewce ramiaków. Braki w okitowaniu zastąpione pianką montażową o porowatej strukturze przyspieszają proces niszczenia stolarki (okna z połaci zachodniej i północnej).



9. Elewacje wschodnia i południowa z widocznymi połaciami dachowymi.





10. Okno klatki schodowej na poddaszu – strona wschodnia



11. Okno jw. - widoczny brak konserwacji, łuszcząca się farba. Jedyne obróbki blacharskie zabezpieczone antykorozyjnie sprostą próbę czasu.



12. Dodatkowe elementy mocowane do drewnianych części wykończenia winny zapewniać odprowadzenie wody opadowej **od budynku!** Ślady korozji wspornika świadczą o niewłaściwym sposobie zamontowania i sączeniu się wody w stronę elewacji.





13. Brak kapturka na rurze wywiewnej w narożu południowo – wschodnim.



14. Widoczne ubytki w uszczelnieniu gąsiorów narożnych i w kalenicy – dodatkowe miejsce penetrowania wilgoci



15. Okno w połaci południowej w identycznym stanie technicznym jak pozostała stolarka na poddaszu. Istniejące obróbki blacharskie skutecznie zabezpieczają potencjalne miejsca przeciekania wody deszczowej do budynku.





16. Pęknięte dachówki karpiówki układane w koronkę.



17. W miejscu pękniętych dachówek widoczny prześwit od strony strychu



18. W szczelinach między dachówkami widoczny jest wrośnięty mech, który należy z uwagi na trwałość przekrycia usunąć.





19. Kominy ponad dachem wymagają przemurowania. Wsporniki ław kominarskich wymienić lub zregenerować.



20. Przemurować należy 100% kominów ponad dachem. Odtworzyć czapki kominowe i uzupełnić tynk. Po robotach przeprowadzić odbiór kominarski w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie przewodów.



21. Starannie wykonać obróbki blacharskie kominów ze szczególnym wskazaniem na wspólne krawędzie połaci dachowych, kosze zlewowe itp..



Wieżba dachowa od strony poddasza.



22. Północna część strychu - w górnych partiach wieźby widoczne zacieki. Kominy na poddaszu w stanie dobrym.



23. Pęknięta ścianka pomiędzy pomieszczeniami w północnej części strychu. Sugeruje się rozbiórkę ścianki murowanej i zastąpienie jej lekkim przepierzeniem, z wypełnieniem z wełny mineralnej.





24. Na trudne warunki temperaturowo – wilgotnościowe wskazuje łuszcząca się farba w dolnej części krokwi narożnej



25. Strych w części południowej – drzewce więźby w połaci zachodniej wymagają interwencji.



26. Wilgoć powoduje łuszczenie się farby oraz tworzy naloty, które łatwo można usunąć np. ostrzem noża.





27. Krokiew wzmocniona przez dwustronne nadbicie



28. Więźba w narożu północno zachodnim: zacieki wskazujące na nieprawidłowości w zakresie infiltracji na poddaszu



29. Więźba w narożu północno wschodnim zacieki widoczne na krokwiach. Sucha podłoga z desek świadczy o braku przecieków zalewających pomieszczenia.





30. Krokwie na rama stolcową posiadają identyczne ślady działania wody.



31. Szybka interwencja pozwoli zapobiec dalszej korozji biologicznej drewna bez konieczności wymiany elementów konstrukcyjnych.



32. W południowej części strychu, krokwie były już impregnowane – ciemne pasy widoczne na krokwiach.





33. Widoczne uszkodzenie folii wiatroszczelnej. Rurę Kanalizacyjną należy wyprowadzić ponad dach lub szczelnie zamknąć, jeżeli dotyczy ona nieczynnej części kanalizacji



34. Deskowanie wolego oka. Krajzyny w dobrym stanie. Pełna ocena stanu deskowania możliwa dopiero w czasie przekładki dachu. W razie potrzeby wymienić deski na nowe w niezbędnym zakresie.





34. Zacieki na krokwiach powstałe w wyniku kondensacji pary wodnej na folii dachowej oraz przedostawania się wody przez folię wskutek niewłaściwej wentylacji przestrzeni pod pokryciem z dachówki.



35. Zacieki na podbitce okapu.