

**EKSPERTYZA TECHNICZNA**  
**NA POTRZEBY OPRACOWANIA DOKUMENTACJI**  
**PROJEKTOWO – WYKONAWCZEJ PRZEBUDOWY WRAZ**  
**REMONTEM DACHU BUDYNKU NR 51 W KNW**  
**BRANIEWIE**

**PRZEMIOT OPRACOWANIA:**

BUDYNEK NR 51 (GARAŻ) W KNW W BRANIEWIE NA TERENIE  
JEDNOSTKI WOJSKOWEJ 2980

**ADRES:**

BUDYNEK NR 51  
UL. SIKORSKIEGO 41, 14-500 BRANIEWO

**OPRACOWANIE:**

JNS Sp. z o.o.

ul. Pułaskiego 3, 35-011 Rzeszów

Imię i nazwisko	Nr uprawnień	Specjalność	Podpis
<i>Projektant główny:</i> inż. Kazimierz Fischer	B-114/75	Konstrukcyjno – Budowlana	
<i>Opracowanie:</i> mgr inż. Patrycja Lechwar		Konstrukcyjno – Budowlana	
<i>Sprawdzający:</i> mgr inż. Stefan Szwał	25/00/R	Konstrukcyjno – Budowlana	

Rzeszów, 07.2024 r.

## 1. Spis treści

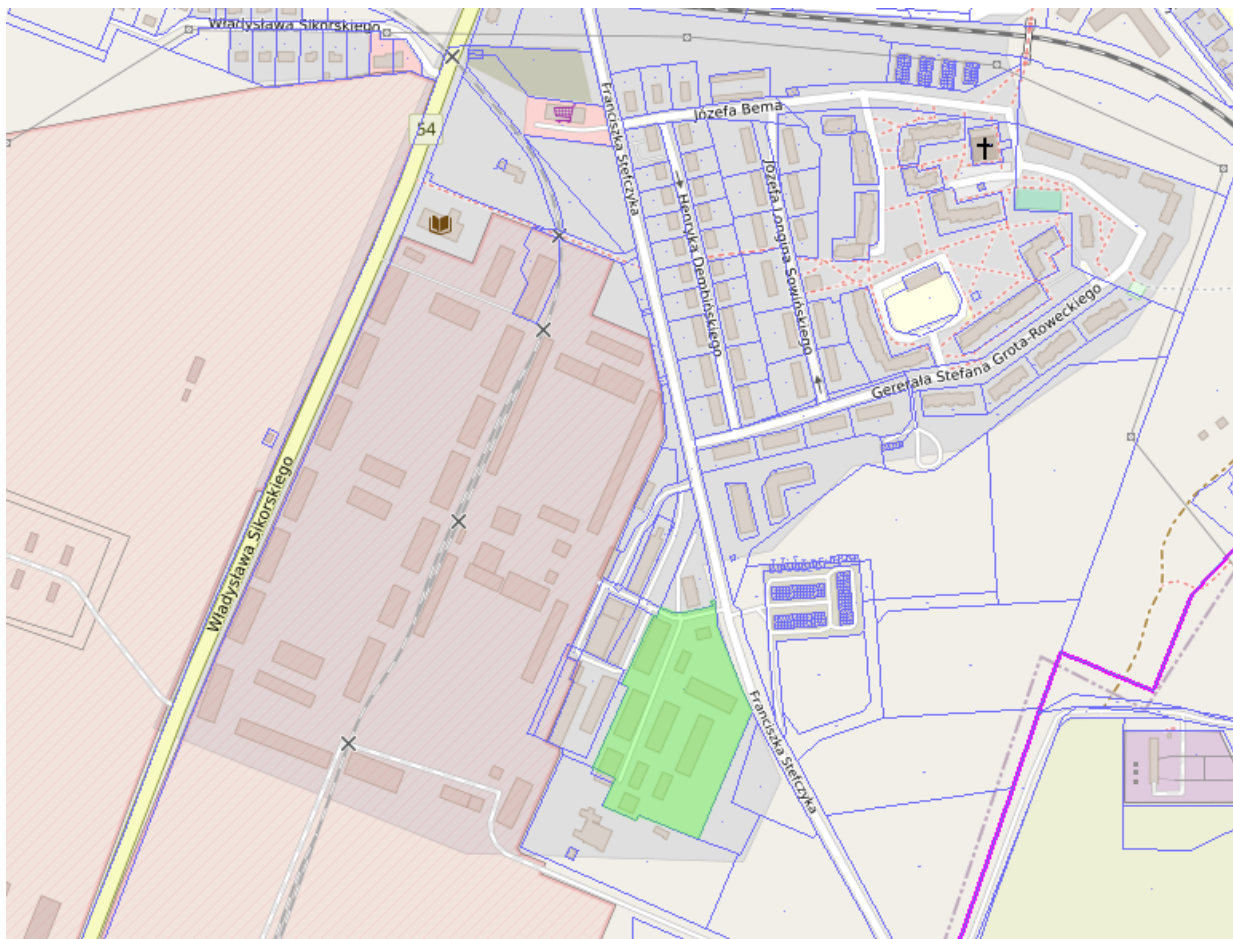
2.	Dane ogólne.....	30
1.1	Przedmiot opracowania .....	30
1.2	Podstawa opracowania .....	32
1.3	Cel i zakres opracowania .....	32
1.4	Wykorzystane materiały i dokumenty .....	32
1.5	Metodyka przeprowadzenia badań elementów konstrukcyjnych budynku .....	32
3.	Opis stanu istniejącego i ocena stanu technicznego budynku .....	34
3.1	Opis ogólny budynku na podstawie dostępnej dokumentacji oraz wizji lokalnej.....	34
3.2	Schematyczne rzuty przedmiotowego budynku .....	35
3.3	Opis konstrukcji budynku.....	38
3.4	Określenie stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku .....	39
3.4.1	Stan techniczny konstrukcji murowanej .....	40
4.	Analiza istniejącego stanu konstrukcji pod względem mykologicznym .....	42
5.	Obliczenia dla więźby dachowej .....	44
6.	Wnioski i zalecenia .....	54
7.	Inwentaryzacja zdjęciowa .....	55
8.	Załączniki .....	70

## 2. Dane ogólne

### 1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest wykonanie ekspertyzy technicznej budynku garażu znajdującego się na terenie Jednostki Wojskowej 2980 w Braniewie na potrzeby wykonania dokumentacji projektowo – wykonawczej, kosztorysowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz uzyskania wszystkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń na przebudowę oraz remont dachu tego budynku.

Przedmiot opracowania zlokalizowany jest w Braniewie na terenie Jednostki Wojskowej 2980 przy ulicy Sikorskiego 14, na działce nr 3/23, obręb 12, identyfikator działki: 280201\_1.0012.3/23. Położenie działki na fragmencie mapy miasta Braniewo przedstawiono poniżej.



**Rys.1** Położenie działki nr 3/23, obręb 12, identyfikator działki: 280201\_1.0012.3/23 na fragmencie mapy miasta Braniewo

PRZEDMIOT  
OPRACOWANIA



**Rys.2** Przedmiot opracowania – budynek nr 51

## **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawą niniejszego opracowania jest zamówienie oraz ustalenia z Inwestorem.

## **1.3 Cel i zakres opracowania**

Celem niniejszego opracowania jest określenie obecnego stanu technicznego jednokondygnacyjnego budynku typu garażowego nr 51 na terenie Jednostki Wojskowej 2980 w Braniewie na potrzeby przygotowania dokumentacji projektowo – wykonawczej, kosztorysowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz uzyskania wszystkich niezbędnych uzgodnień i pozwoleń na remont dachu tego budynku.

Zakres opracowania obejmuje wizję lokalną, analizę istniejącego stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcji budynku, niezbędne obliczenia, a także wnioski końcowe i zalecenia dla użytkownika dotyczące ewentualnych napraw, remontu lub wymiany elementów konstrukcyjnych na nowe.

## **1.4 Wykorzystane materiały i dokumenty**

- Materiały wykorzystane w opracowaniu:
- Wizja lokalna, podczas której przeprowadzono przegląd stanu technicznego budynku;
- Szczegółowe oględziny oraz wykonana dokumentacja fotograficzna;
- Rozmowy ze zleceniodawcą oraz użytkownikami budynku;
- Dokumentacja archiwalna udostępniona przez Zleceniodawcę:
  - Ekspertyza techniczna budynku – temat „Opracowanie ekspertyzy technicznej drewnianej konstrukcji budynku nr 52 przy ulicy Sikorskiego w Braniewie”, wykonana przez F. D. U. B. EuroProjekt w grudniu 2022;
- Literatura branżowa oraz normy projektowe powołane w §204, ust. 4 „Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)”.

## **1.5 Metodyka przeprowadzenia badań elementów konstrukcyjnych budynku**

- Rozpoznanie i określenie symptomów, objawów ewentualnych uszkodzeń występujących w budynku;
- Zapoznanie się ze stanem technicznym budynku;
- Wywiad z użytkownikami obiektu;

- Zapoznanie się z dokumentacją archiwalną i innymi dokumentami dotyczącymi obiektu;
- Pomiary inwentaryzacyjne w celu sprawdzenia zgodności z dokumentacją archiwalną;
- Inwentaryzacja zdjęciowa budynku i ewentualnych uszkodzeń.

### **3. Opis stanu istniejącego i ocena stanu technicznego budynku**

#### **3.1 Opis ogólny budynku na podstawie dostępnej dokumentacji oraz wizji lokalnej**

Przedmiotem opracowania jest jednokondygnacyjny, niepodpiwniczony budynek typu garażowego, wybudowany w 1936 roku. Obecnie budynek jest wyłączony z użytkowania. W budynku od kilku lat nie wykonywano bieżących napraw i konserwacji obiektu. Budynek garażu w aktualnym stanie nie jest przystosowany do nowych wymogów użytkowania tego typu obiektów. Występują ograniczenia zarówno od strony technicznej, jak i użytkowej.

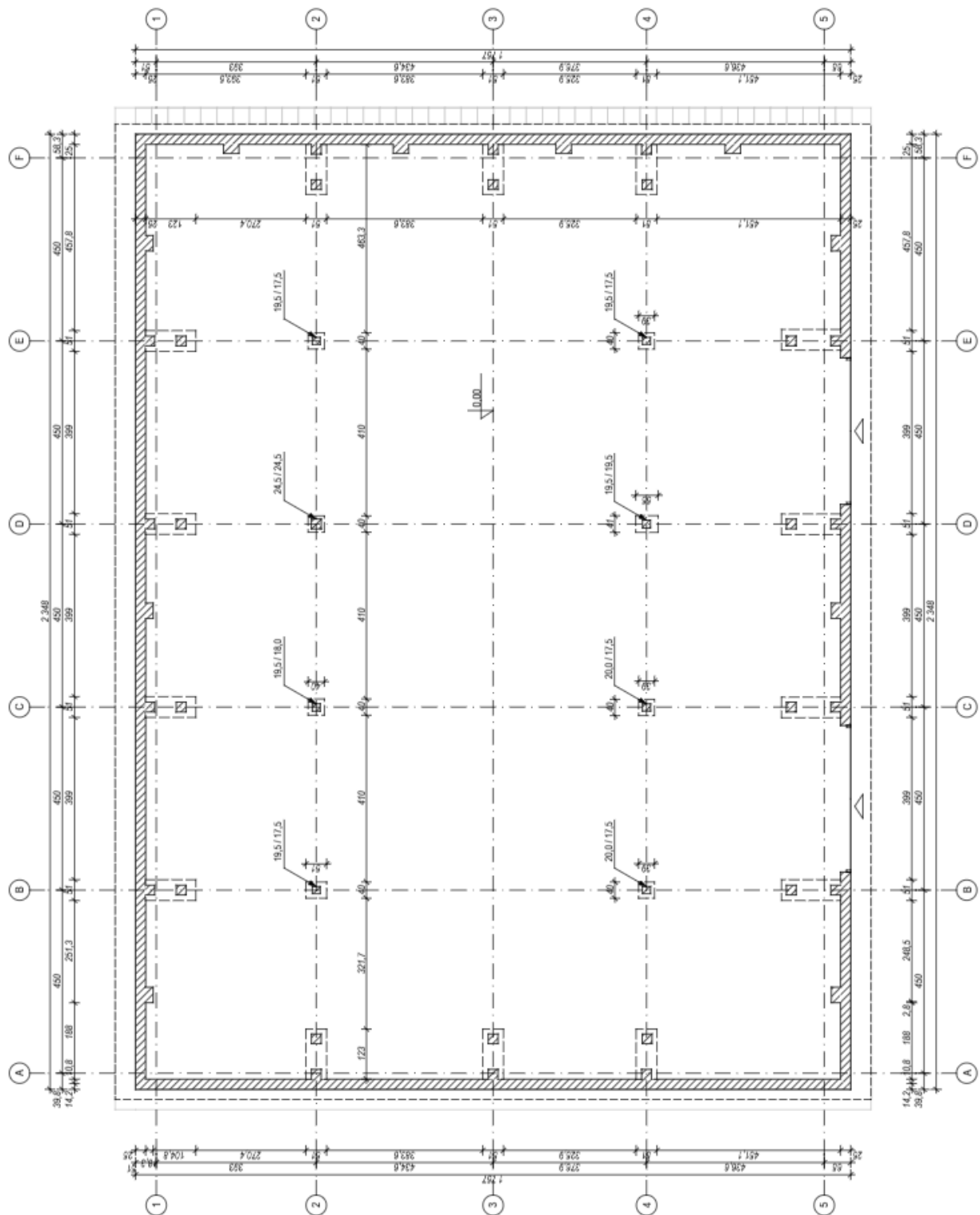
Dane techniczne budynku:

- Kubatura budynku: 3351,00 m<sup>3</sup>;
- Powierzchnia użytkowa: 398,00 m<sup>2</sup>;
- Powierzchnia dachu: 484,00 m<sup>2</sup>;
- Wysokość maksymalna budynku wzdłuż kalenicy: 8,40 m;
- Wysokość budynku przy ścianach podłużnych: 6,80 m.

Budynek wyposażony jest w instalację elektryczną i piorunochronną.

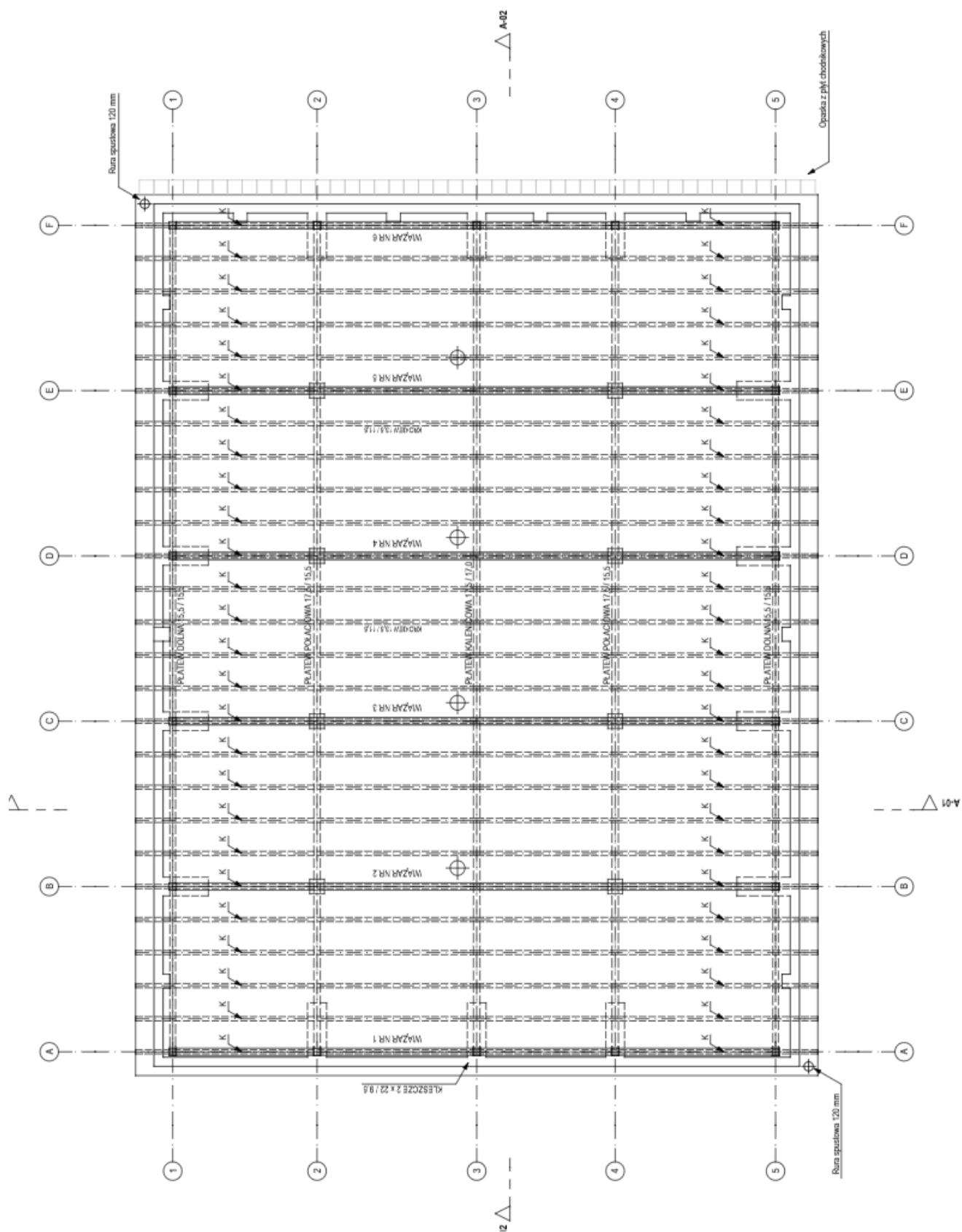
Budynek posiada dwie odrębne bramy garażowe.

### 3.2 Schematyczne rzuty przedmiotowego budynku

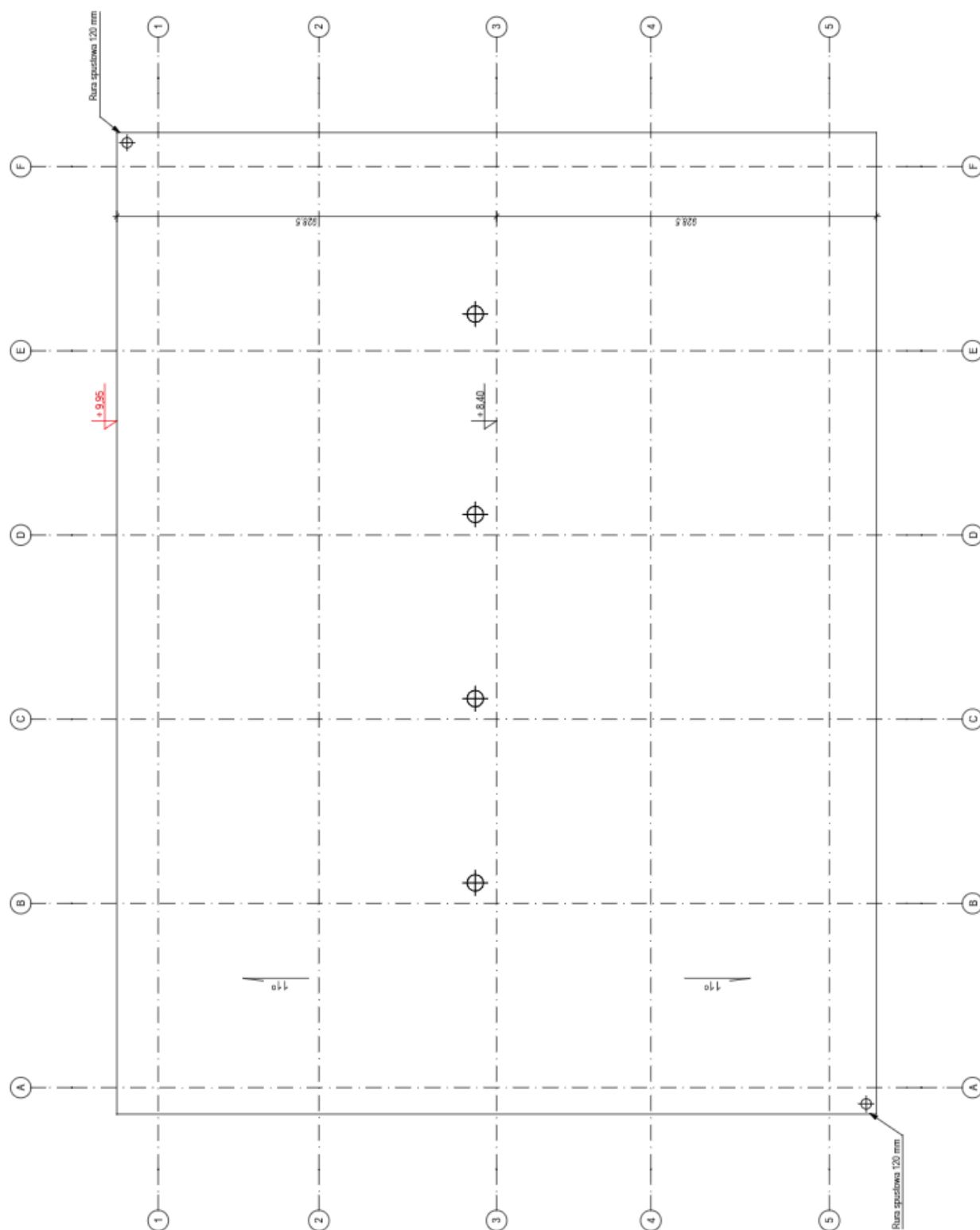


Rys.3 Schematyczny rzut parteru budynku objętego opracowaniem





Rys.4 Schematyczny rzut konstrukcji drewnianej dachu budynku objętego opracowaniem



**Rys.5** Schematyczny rzut dachu budynku objętego opracowaniem

### 3.3 Opis konstrukcji budynku

Konstrukcję budynku stanowi drewniany układ ram, zamkniętych samonośnym murem osłonowym z cegły ceramicznej pełnej.

Brak zwieńczenia konstrukcji murowanej. Brak też wieńca pośredniego z uwagi na dużą wysokość ścian zewnętrznych.

Więźba dachowa drewniana symetryczna dwuspadowa mieszana płatwiowo – kleszczowa i wiązarowa, wsparta na samonośnej konstrukcji. Wiązary oparte są na dwóch rzędach drewnianych słupów wewnętrznych oraz słupach znajdujących się przy ścianie obwodowej, również o konstrukcji drewnianej. Wiązary rozstawione są w osi od 4,27 m do 4,77m. Wentylację stanowią cztery otwory wywiewne usytuowane wzdłuż kalenicy.

Konstrukcja drewniana obejmuje:

- 2x 6 słupów o wysokości 7,20 m usytuowanych przy ścianach zewnętrznych podłużnych;
- 2x 3 słupy ze wspornikami usytuowane przy ścianach zewnętrznych szczytowych;
- 2 rzędy po 4 słupy wolnostojące w środku budynku.

Ponadto wzdłuż osi wykonano 4 wieszary na skrzyżowaniu z osią poprzeczną słupów. Wykonano słupy zewnętrzne na cokole fundamentowym prostokątnym oraz słupy wewnętrzne na cokole kwadratowym betonowym.

Wzdłuż osi podłużnej wykonano 5 płatwi (trzy środkowe oraz dwie skrajne). Połączenie słupów z płatwiami wzmocniono przez kleszcze dwustronne, miejscami trójstronne.

Całość konstrukcji więźby dachowej składa się z 6 wiązarów krokwiowo – kleszczowych. Występuje deskowanie pełne z desek o grubości 25 mm. Przekroje poszczególnych elementów konstrukcji drewnianej są następujące:

- Krokwie: 13,5 x 11,5 cm, rozstaw co 90,0 cm;
- Kleszcze: 2 x 22,0 x 9,5 cm;
- Płatew kalenicowa: 17,5 x 17,0 cm;
- Płatew połaciowa: 17,5 x 15,5 cm;
- Płatew dolna: 15,5 x 15,5 cm;
- Zastrzały typ A: 15,5 x 15,5 cm;
- Zastrzały typ B: 2 x 18,0 x 8,0 cm;
- Miecze: 13,5 x 13,5 cm.

Słupy ram oparte są na betonowych fundamentach. Rozpiętość ramy wynosi 16,80 m. Rozpiętość pomiędzy słupami wewnętrznymi wynosi od 4,27 m do 4,77 m.

Konstrukcję dachu podpierają słupy o następujących przekrojach:

- 19,5 x 17,5 cm;
- 20,0 x 17,5 cm;
- 19,5 x 19,5 cm;
- 24,5 x 24,5 cm;
- 18,5 x 18,0 cm;
- 22,0 x 23,5 cm.

Słupy spięte są kleszczami o przekroju 2x 22,0 x 10,0 cm. Słupy przyściennie są dodatkowo wsparte zastrzałami o przekroju 24,0 x 23,0 cm.

Ramy przy ścianach szczytowych mają inny układ w stosunku do ram wewnętrznych. Konstrukcję połaci stanowią krokwie o przekroju 14,0 x 12,0 cm o trzech punktach podparcia. Krokwie usztywnione są przez deskowanie o grubości 25,0 mm.

Pokrycie dachowe stanowi papa asfaltowa termozgrzewalna. Przekrycie dachu składa się z deskowania pełnego ułożonego na krokwiach, które stanowią warstwę nośną pod izolację termiczną. Nachylenie połaci dachowych wynosi 11°.

### **3.4 Określenie stanu technicznego elementów konstrukcyjnych budynku**

Ocenę stanu technicznego elementów konstrukcyjnych określono na podstawie następującej kryteriów:

- Stan techniczny dobry: element budynku jest dobrze utrzymany, konserwowany, nie wykazuje zużycia i uszkodzeń; cechy i właściwości materiałów odpowiadają wymaganiom norm; 0 – 15% zużycia technicznego;
- Stan techniczny średni: element budynku utrzymany jest należycie; celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji; 16 – 30% zużycia technicznego;
- Stan techniczny dostateczny: w elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki nie zagrażające bezpieczeństwu publicznemu; celowy jest częściowy remont kapitalny; 31 – 50% zużycia technicznego;
- Stan techniczny dopuszczający: w elementach budynku występują znaczne uszkodzenia i ubytki; cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę; wymagany kompleksowy remont kapitalny, względnie wymiana poszczególnych elementów; w elementach budynku występują duże uszkodzenia i ubytki, które mogą zagrażać dalszemu użytkowaniu; 51 – 70% zużycia technicznego;

- Stan techniczny zły: zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonanie nowego elementu; w uzasadnionych przypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić drogą kapitalnego remontu w bardzo dużym zakresie; 70 – 100% zużycia technicznego.

### **3.4.1 Stan techniczny konstrukcji murowanej**

Podczas przeprowadzenia wizji lokalnej nie stwierdzono spękań strukturalnych ścian murowanych. Wytrzymałość zastosowanych cegieł ceramicznych szacuje się na około 20 MPa, a wytrzymałość zaprawy na ściskanie na ok. 5,0 kg/cm<sup>2</sup>. Na ścianach murowanych nie wykonano wieńca; wynika to z technologii stosowanej w czasach powstania budynku – sztywność muru uzyskiwano poprzez grubość ściany i zastosowanie pilastrów.

Stwierdzono miejscowe występowanie mikrorys w narożnikach budynku. Miejscowo występują również ubytki tynków, jednak nie mają one znaczenia konstrukcyjnego, a jedynie estetyczne. Nie stwierdzono spękań konstrukcyjnych murów.

Stwierdzono występowanie przecieków oraz uszkodzeń będących efektem wieloletniej miejscowej penetracji wód opadowych w strukturę ścian, występujące zwłaszcza w okolicach korony muru. Jest to wynik wieloletniej eksploatacji bez wykonywania bieżących napraw i konserwacji, jak również złą jakością wykonanych robót.

Na ścianach zewnętrznych występują rozległe zawilgocenia, a to obniża walory estetyczne. Długotrwałe zawilgocenia doprowadziły do miejscowej degradacji powierzchni zewnętrznej ścian, nasilonej zwłaszcza w strefie przy styku ściany z opaską betonową wokół budynku. W tych miejscach zaprawa wiążąca od strony zewnętrznej utraciła swoje właściwości spajające, warstwa cegieł łuszczy się i kruszy.

Rozległe zawilgocenia, ubytki w murze spowodowane wieloletnim działaniem wody i zarysowania tynków powodują określenie stanu technicznego elementów murowanych jako dostateczny.

### **3.4.2 Stan techniczny konstrukcji drewnianej**

Pierwotna konstrukcja drewniana była wymieniona w całości kilka/kilkanaście lat temu, jednak podczas wizji lokalnej stwierdzono złą jakość jej wykonania. Doszło do nadmiernych ugięć konstrukcji, a następstwem tego były pęknięcia pokrycia i liczne przecieki wody opadowej. Zastosowano połączenia za pomocą gwoździ, które rozluźniły się w bardzo krótkim czasie. Znacznie większa część konstrukcji drewnianej wykazuje bardzo duże zużycie i degradację, kwalifikując konstrukcję do oceny stanu technicznego jako zły.

Deskowanie dachu „na styk” zostało wykonane niejednolicie, występują deski o nieostruganych brzegach z oznakami braku okorowania. Ze względu na znaczne różnice temperatur wynikające z braku ogrzewania w zimie oraz dużej wilgotności, wystąpiło zjawisko rozsychania się deskowania od spodu, co spowodowało powstawanie szczelin między deskami. Efektem tego są spore przecieki opadów atmosferycznych do wewnątrz budynku, co potwierdzają liczne kałuże wody i mokre plamy na posadzce.

Występują liczne pęknięcia podłużne elementów drewnianych, wywołane skurczami wilgotnościowymi i starzeniem się drewna.

Występują ugięcia elementów drewnianych widoczne gołym okiem. Wg opracowań archiwalnych ujętych w punkcie 1.4, ugięcia już kilka lat wcześniej przekraczały wartości graniczne. Pomiary ugięć były przeprowadzane podczas korzystnych warunków atmosferycznych, zatem ugięcia przekraczały wartości graniczne przy obciążeniu jedynie ciężarem własnym konstrukcji, bez uwzględniania innych obciążeń, np. obciążenia śniegiem. Można przypuszczać, że długotrwałe obciążenie śniegiem spowoduje wysokie prawdopodobieństwo wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy budowlanej.

Działająca przez lata woda wnikająca w strukturę drewna spowodowała przyspieszone butwienie elementów drewnianych.

Na elementach występują również grzyby i pleśń. Spowodowało to powstanie korozji biologicznej, co doprowadziło do miejscowego zmniejszenia wymiarów przekrojów elementów, a co za tym idzie znaczne obniżenie nośności.

Destrukcja mykologiczna oraz brunatny rozkład drewna i pleśni obejmuje około 70% konstrukcji drewnianej. Występuje również destrukcja spowodowana grzybami pleśniowymi.

Uwzględniając powyższe, ogólny stan techniczny konstrukcji drewnianej określa się jako zły. Występuje rozległa korozja biologiczna, elementy drewniane są zdegradowane. Występują ugięcia znacznie przekraczające wartości graniczne. Istnieje realne ryzyko wystąpienia poważnej awarii lub katastrofy budowlanej, zwłaszcza w okresie zimowym, podczas długotrwałego obciążenia śniegiem. Zły stan techniczny konstrukcji drewnianej może zagrażać życiu lub zdrowiu użytkowników.

### **3.4.3 Stan techniczny posadzki**

Podczas przeprowadzania wizji lokalnej stwierdzono, że posadzka jest w złym stanie technicznym. Występują liczne nierówności, co powoduje gromadzenie się wody opadowej, dostającej się do wnętrza budynku przez nieszczelny dach. Nierówności stanowią również zagrożenie dla użytkowników budynku.

Zaleca się naprawę posadzki lub wykonanie nowej.

### 3.4.4 Stan techniczny elewacji

W wyniku przeprowadzenia wizji lokalnej stwierdzono liczne ubytki w tynkach zewnętrznych. Występują zawilgocenia i zacieki.

Stan techniczny elewacji określa się jako dopuszczający, zaleca się wykonanie nowych tynków zewnętrznych oraz odnowienie powłok malarskich elewacji.

## 4. Analiza istniejącego stanu konstrukcji pod względem mykologicznym

### 4.1. Zagrożenie grzybami ścian

Badania mykologiczne dachu wykazały, że grzyby i pleśnie powstałe na elementach drewnianych konstrukcji mają charakter powierzchniowy miejscowy. Stwierdza się, że korozja biologiczna w ujęciu globalnym nie ma decydującego wpływu na zmniejszenie nośności poszczególnych elementów więźby oraz jej całości.

W poszczególnych elementach nie stwierdzono zniszczeń związanych z wpływem szkodników.

Ściany posiadają stopień podwyższonego zawilgocenia. Długotrwałe działanie wilgoci doprowadziło do poważnych miejscowych uszkodzeń wilgotnościowych ścian nośnych po całym obwodzie budynku. Szczególne nasilenie przy strefie przyposadzkowej na głębokości kilkunastu centymetrów, gdzie całkowicie skorodowana zaprawa utraciła swe właściwości spajające na głębokości przynajmniej kilku centymetrów (warstwa cegieł łuszczy się i kruszy).

### 4.2. Zagrożenie owadami

Ze względu na duże prawdopodobieństwo zaatakowania i rozwoju owadów budynku (elementy odkryte, łatwy dostęp owadów, elementy niechronione) występuje klasa 2 zagrożenia owadami O2.

### 4.3. Zagrożenie grzybami więźby dachowej

W części więźby dachowej w przestrzeni połączenia deskowania z konstrukcją stwierdzono występowanie grzybów pleśniowych z podgromad workowców, grzybów niedoskonałych z IV grupy zagrożenia dla budynków.

- **elementy pokrycia dachowego** – klasa 2 zagrożenia grzybami GD2 A,
- **elementy więźby dachowej** – klasa 2 zagrożenia grzybami GD 2A,

4.4. Możliwość istnienia porażenia drewna przez grzyby lub owady, zakres czynności warunkujących doprowadzenia do stanu umożliwiającego bezpieczne użytkowanie pod względem konstrukcyjnym i mikologicznym.

W ramach sprawdzenia elementów drewnianych więźby i konstrukcji wykonano badania makroskopowe. Zbadano stopień zawilgocenia drewna. Stan techniczny określono na podstawie makroskopowych oględzin elementów konstrukcji drewnianej, badań wilgotnościowych i mikologicznych.

Stan konstrukcji wskazuje na rozwój ksylofagów, obecność grzybów domowych i pleśniowych. Wykonano oględziny organoleptyczne. Drewno ostukiwano młotkiem i rylcem oraz nakłuwano. Ze względów bezpieczeństwa, wysokości kalenicy, zabudowy elementów drewnianych i braku dostępu, część elementów oceniono ogólnikowo. W ramach opracowywania niniejszej ekspertyzy oparto się na rysunkach inwentaryzacyjnych oraz dokumentacji dotychczasowej.

Badania wykazały korozję biologiczną wielu elementów konstrukcyjnych. Stwierdzono, że przy ostukiwaniu miejscami drewno było miękkie i pękało co jest rezultatem działania ksylofagów i grzybów domowych. Miejscowo elementy drewnianej konstrukcji porażone są ogólnie i powierzchniowo zniszczone w stopniu pierwszym przez butwienie drewna i występowanie grzyba domowego.

Grzyby domowe są zagrożeniem dla konstrukcji. Rozwijają się w odpowiednich warunkach. Dla ich obecności niezbędny jest substrat (drewno/ materiał organiczny), odpowiednia wilgotność drewna i powietrza, optymalna temperatura, dostęp powietrza, odczyn podłoża. Źle znoszą przewiewy, suchość środowiska.

Na konstrukcji drewnianej więźby stwierdzono występowanie w kilku miejscach kolonii grzybów pleśniowych (podgromady workowców i grzybów niedoskonałych. Do rozwoju potrzebują niewielkich ilości organicznych substancji pokarmowych. Rozwijają się tynkach i murach. Powodują powierzchniową destrukcję materiałów budowlanych niemniej obniżają estetykę wnętrz i powodują dyskomfort użytkowania.

Nie stwierdzono występowania szkodników owadzych.

Stan konstrukcji drewnianych (belki, krokwie, miecze murlaty, słupy, itd.) oceniono według następującej skali:

Grupa I – elementy z oznakami powierzchniowej korozji biologicznej;

Grupa II – porażenia drewna korozją biologiczną o głębokości do 3 cm, najczęściej występują przebarwienia drewna, drobne spękania;

Grupa III – drewno zniszczone w znacznym stopniu na głębokość powyżej 3 cm, z licznymi głębokimi spękaniem pryzmatycznymi, fragmenty można rozetrzeć na proszek, przy ostukiwaniu rozpada się – takie elementy należy bezwzględnie usunąć.



W opiniowanej konstrukcji drewnianej występują elementy zaliczone do Grupy III, które należy zdemontować i zutylizować. Elementy zaliczone do tej grupy noszą znamiono wcześniejszych robót mających na celu wzmocnienie (wymiana, wzmocnienie dodatkowymi elementami). Korozja spowodowała ubytki przekraczające 10% przekroju. Pozostawienie lub ponowne wzmocnianie jest niewskazane. Rozwarstwienie elementów konstrukcyjnych drewnianych (spękane słupy, zastrzały miecze) sprawia, że występuje zagrożenie stabilności konstrukcji dachu, a dalsze osłabianie może spowodować destabilizację konstrukcyjną. Dla słupów pęknięcia boczne osiągały wartość 15 mm i szerokości co najmniej 80mm. Dla zastrzałów pęknięcia od spodu miały szerokość 13 mm i głębokość do 70mm.

## 5. Obliczenia dla więźby dachowej

### 5.1. Wiązary nr 1, 6.

#### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 15,0^\circ$

Rozpiętość wiażara  $l = 17,57$  m,

Rozstaw popór w świetle  $l_s = 16,40$  m,

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 8,45$  m,

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m,

Krokwie składane na płatwiach

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,90$  m,

Płatew pośrednia złożona z jednego odcinka:

- odcinek A – B o rozpiętości  $l = 4,58$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 1,20$  m,

Płatew kalenicowa o długości osiowej między słupami  $l = 4,50$  m,

Lewy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m,

Prawy koniec płatwi oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami  $a_{mL} = 0,90$  m.

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 6,97$  m,

Wysokość całkowita słupów pod płatew kalenicową  $h_s = 8,10$  m,

Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murłaty  $\Delta h = 5,90$  m,

Odległość w świetle podparć murłaty  $l_m = 4,70$  m,

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,80$  m

Dane materiałowe:

- krokiew 11,5/14 cm (zacios 3cm) z drewna C20,
- płatew 15,5/17,5 cm z drewna C20,
- płatew kalenicowa 17,5/17,5 cm z drewna C20,

- słup 19,5/19,5 cm z drewna C20,
- słup kalenicowy 19,5/19,5 cm z drewna C20,
- kleszcze 2x 9,5/22 cm o prześwicie gałęzi 15,5cm, z przewiązkami co 282 cm z drewna C20,
- murlata 15,5/15,5 cm z drewna C20.

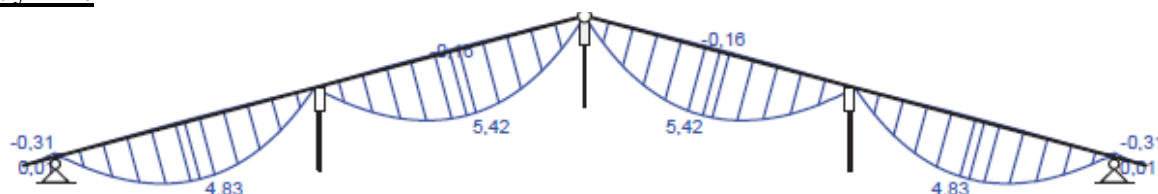
Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu:  $g_k = 0,570 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_o = 0,684 \text{ kN/m}^2$ ,
- uwzględniono ciężar własny wiaźara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1: strefa 4):
- na połaci lewej  $s_{kl} = 1,280 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 1,920 \text{ kN/m}^2$ ,
- na połaci lewej  $s_{kp} = 1,280 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 1,920 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale,
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku = 7,0 m):
- na połaci nawietrznej  $p_{kl} = -0,413 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol} = -0,620 \text{ kN/m}^2$ ,
- na połaci lewej  $p_{kp} = -0,184 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,275 \text{ kN/m}^2$ ,
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,000 \text{ kN/m}^2$ ,
- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 0,0 \text{ kN}$ ,  $F_o = 0,0 \text{ kN}$ ,

Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2,
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%),
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatów
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
  - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
  - w płaszczyźnie wiaźara  $\mu_y = 1,00$

## Wyniki:



Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

Drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C20

$\rightarrow f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,o,k} = 12 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,o,k} = 19 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 11,5/14 cm (zacios na podporach 3cm)**

Smukłość

$$\lambda_y = 108,2 < 150$$

$$\lambda_z = 27,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

Decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$M_y = 5,42 \text{ kNm}, \quad N = 19,83 \text{ kN},$$

$$F_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 14,43 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,23 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,257$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,583 > 1 \quad (!!!)$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,832 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (murlacie)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = -0,31 \text{ kNm}, \quad N = 23,71 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{c,0,d} = 0,09 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 16,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa},$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d}/f_{m,y,d} = 1,346 > 1 \quad (!!!)$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m * \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,942 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 38,72 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 * l / 200 = 16,35 \text{ mm} (236,8\%) \quad (!!!)$$

**Platew kalenicowa 17,5/17,5**

Smukłość

$$\lambda_y = 17,8 < 150$$

$$\lambda_z = 17,8 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,1 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenie w płatwi

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$M_y = 10,12 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,33 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,920 < 1$$

$$k_m * \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,644 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 10,48 < u_{net,fin} = 1,5 * l / 200 = 20,25 \text{ mm} \quad (51,8\%)$$

**Słup 19,5/19,5 cm**

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 219,8 > 150 \quad (!!!)$$

$$\lambda_z = 123,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = -13,68 \text{ kNm}, \quad N = 25,88 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 16,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,09 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,066, \quad k_{c,z} = 0,199,$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,786 > 1 \quad (!!!)$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,191 > 1 \quad (!!!)$$

**Słup kalenicowy 19,5/19,5 cm**

### Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 266,8 > 150$$

(!!!)

$$\lambda_z = 143,8 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 49,97 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,31 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,045, \quad k_{c,z} = 0,149,$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2,504 > 1$$

(!!!)

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,191 < 1$$

**Kleszcze 2 x 9,5/22cm** o prześwicie gałęzi 15,5 cm, z przewiązkami co 282 cm

### Smukłość

$$\lambda_y = 133,1 < 150$$

$$\lambda_z = 215,8 > 175$$

(!!!)

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+wiatr (rozciąganie)

$$M_y = 1,33 \text{ kNm}, \quad N = -2,27 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 5,54 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,87 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,05 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,104 < 1$$

### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max

$$u_{fin} = 10,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 * l / 200 = 1,5 * 8450 / 200 = 63,38 \text{ mm (15,9\%)}$$

### Murlata 15,5/15,5 cm

#### **Część murlaty oparta na podporach**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,84 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,46 \text{ kN/m},$$

$$q_{z,min} = -0,09 \text{ kN/m (odrywanie)},$$

#### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90\*wiatr

$$M_y = 17,16 \text{ kNm}, \quad N = 3,62 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 13,85 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 13,85 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 27,64 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 5,84 \text{ MPa},$$

$$k_m = 0,7,$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 2,292 > 1$$

(!!!)

$$k_m * \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 1,819 > 1$$

(!!!)

#### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 0,90 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 * 2 * l / 200 = 1,5 * 2 * 800 / 200 = 12,00 \text{ mm (7,5\%)}$$

## **Podsumowanie**

- Krokwie – przekroczona nośność, przekroczone ugięcie graniczne,
- Płatew – przekroczona nośność, przekroczone ugięcie graniczne,
- Słup – przekroczona smukłość, przekroczona nośność,
- Słup kalenicowy smukłość, przekroczona nośność,
- Kleszcze – przekroczona nośność,
- Płatew dolna (murlata) przekroczona nośność.

## **5.2. Wiaźary 2, 3, 4, 5.**

### **Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 11,0^\circ$

Rozpiętość wiaźara  $l = 17,57$  m,

Rozstaw popór w świetle  $l_s = 16,40$  m,

Rozstaw osiowy płatwi  $l_{gx} = 8,45$  m,

Rozstaw krokwi  $a = 0,90$  m,

Krokwie składane na płatwiach

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,90$  m,

Płatew pośrednia złożona z pięciu odcinków:

- odcinek A – B o rozpiętości  $l = 4,58$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 1,20$  m,

- odcinek B – C o rozpiętości  $l = 4,77$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 1,20$  m,

- odcinek C – D o rozpiętości  $l = 4,70$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 1,20$  m,

- odcinek D – E o rozpiętości  $l = 4,68$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 1,20$  m,

- odcinek E – F o rozpiętości  $l = 4,27$  m,

Lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mL} = 1,20$  m,

Prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem  $a_{mP} = 0,90$  m,

Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią  $h_s = 6,94$  m,  
Odległość pomiędzy poziomem oparcia słupa a poziomem oparcia murlaty  $\Delta h = 5,90$  m,  
Odległość w świetle podparć murlaty  $l_m = 4,70$  m,  
Wysięg wspornika murlaty  $l_{mw} = 0,80$  m

#### **Dane materiałowe:**

- krokiew 11,5/14 cm (zacios 3cm) z drewna C20,
- płatew 15,5/17,5 cm z drewna C20,
- słup 19,5/19,5 cm z drewna C20,
- kleszcze 2x 9,5/22 cm o prześwicie gałęzi 15,5cm, z przewiązkami co 282 cm z drewna C20,
- płatew dolna 13,5/13,5 cm z drewna C20.

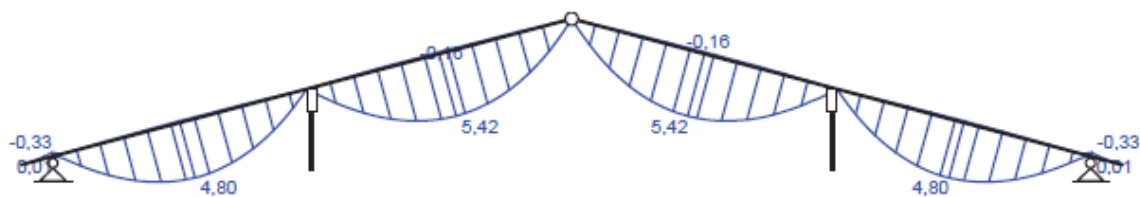
#### **Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):**

- pokrycie dachu:  $g_k = 0,570$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 0,684$  kN/m<sup>2</sup>,
- uwzględniono ciężar własny wiażara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1: strefa 4):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 1,280$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 1,920$  kN/m<sup>2</sup>,
  - na połaci lewej  $s_{kp} = 1,280$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 1,920$  kN/m<sup>2</sup>,
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale,
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku = 7,0 m):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = -0,413$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol} = -0,620$  kN/m<sup>2</sup>,
  - na połaci lewej  $p_{kp} = -0,184$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,275$  kN/m<sup>2</sup>,
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>,
- obciążenie montażowe kleszczy  $F_k = 0,0$  kN,  $F_o = 0,0$  kN,

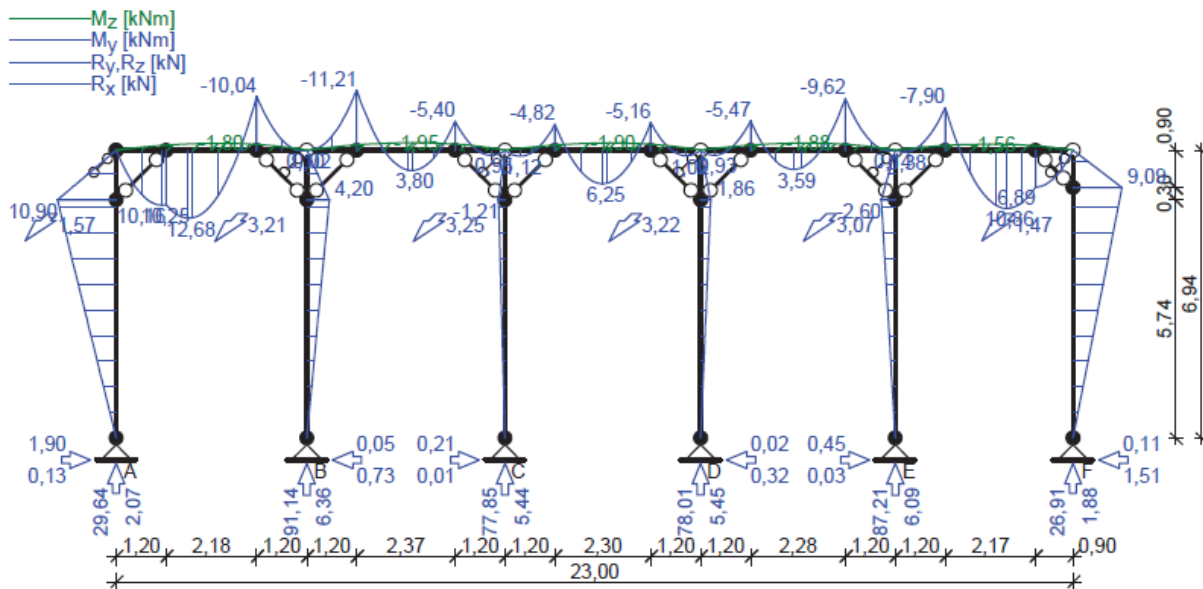
#### **Założenia obliczeniowe:**

- klasa użytkowania konstrukcji: 2,
- dach w obiekcie starym, remontowanym (zwiększenie ugięć granicznych o 50%),
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wyboczeniowej słupa:
  - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
  - w płaszczyźnie wiażara  $\mu_y = 1,00$

#### **Wyniki:**



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



### Wymiarowanie wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C20**

→  $f_{m,k} = 20 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,o,k} = 12 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 19 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,2 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 9,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 330 \text{ kg/m}^3$

### **Krokiew 11,5/14 cm (zacios na podporach 3cm)**

#### Smukłość

$$\lambda_y = 108,2 < 150$$

$$\lambda_z = 27,1 < 150$$

#### Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

Decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 5,42 \text{ kNm}, \quad N = 19,83 \text{ kN},$$

$$F_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 14,43 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,23 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,257$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,583 > 1 \quad (!!!)$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,832 < 1$$

#### Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatew dolna)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = -0,33 \text{ kNm}, \quad N = 23,71 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,40 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,87 \text{ MPa},$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,140 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy płatwią, a kalenicą)

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 44,38 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 200 = 1,5 \cdot 4374 / 200 = 32,81 \text{ mm} (135,3\%) \quad (!!!)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 14,14 \text{ mm} > u_{net,fin} = 1,5 \cdot 2 \cdot 1 / 200 = 1,5 \cdot 2 \cdot 536 / 200 = 8,04 \text{ mm} (176,0\%) \quad (!!!)$$

## **Platew 15,5/17,5**

Smukłość

$$\lambda_y = 17,8 < 150$$

$$\lambda_z = 20,1 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 16,99 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 0,00 \text{ kN/m},$$

Maksymalne siły i naprężenie w płatwi

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$N = -40,95 \text{ kN}$$

$$M_y = -11,21 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 7,38 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{t,0,d} = 1,51 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 14,16 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 1,355 > 1 \quad (!!!)$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 1,010 > 1 \quad (!!!)$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 26,36 < u_{net,fin} = 1,5 \cdot 1 / 200 = 16,35 \text{ mm} \quad (51,8\%)$$

## **Słup 19,5/19,5 cm**

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 225,8 > 150 \quad (!!!)$$

$$\lambda_z = 123,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 4,20 \text{ kNm}, \quad N = 91,14 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,40 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,40 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,066, \quad k_{c,z} = 0,201,$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 3,375 > 1 \quad (!!!)$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 1,298 > 1 \quad (!!!)$$

## **Słup kalenicowy 19,5/19,5 cm**

Smukłość (słup F)

$$\lambda_y = 225,8 > 150 \quad (!!!)$$



$$\lambda_z = 123,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup B)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$M_y = 4,20 \text{ kNm}, \quad N = 91,14 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,69 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,40 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,40 \text{ MPa},$$

$$k_{c,y} = 0,066, \quad k_{c,z} = 0,201,$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 3,375 > 1 \quad (!!!)$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} * f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1,298 > 1 \quad (!!!)$$

**Kleszcze 2 x 9,5/22cm** o prześwicie gałęzi 15,5 cm, z przewiązkami co 282 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 133,1 < 150$$

$$\lambda_z = 215,8 > 175 \quad (!!!)$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+wiatr (rozciąganie)

$$M_y = 1,33 \text{ kNm}, \quad N = -4,69 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 9,23 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 5,54 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,87 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,11 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,114 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max

$$u_{fin} = 10,10 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 * 1 / 200 = 1,5 * 8450 / 200 = 63,38 \text{ mm} (15,9\%)$$

**Murlata 13,5/13,5 cm**

**Część murlaty oparta na podporach**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,85 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 1,46 \text{ kN/m},$$

$$q_{z,min} = -0,09 \text{ kN/m (odrywanie)},$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K3 stałe-max+śnieg+0,90\*wiatr

$$M_y = 17,16 \text{ kNm}, \quad N = 3,62 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 13,85 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 13,85 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 41,92 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 8,84 \text{ MPa},$$

$$k_m = 0,7,$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 3,475 > 1 \quad (!!!)$$

$$k_m * \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 2,758 > 1 \quad (!!!)$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 194,47 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 * 1 / 200 = 1,5 * 4700 / 200 = 35,25 \text{ mm} \quad (7,5\%)$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 6,85 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\max} = 1,46 \text{ kN/m},$$

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: K2 stałe-max+wiatr (rozciąganie)

$$M_y = 2,19 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kN},$$

$$f_{m,y,d} = 12,31 \text{ MPa},$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,35 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa},$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m * \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,435 < 1$$

$$k_m * \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,304 < 1$$

### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: K2 stałe-max

$$u_{fin} = 1,57 \text{ mm} < u_{net,fin} = 1,5 * 2 * 1 / 200 = 1,5 * 2 * 800 / 200 = 12,00 \text{ mm} \quad (13,1\%)$$

### Podsumowanie

- **Krokwie – przekroczona nośność, przekroczone ugięcie graniczne,**
- **Platew – przekroczona nośność, przekroczone ugięcie graniczne,**
- **Słup – przekroczona smukłość, przekroczona nośność,**
- **Kleszcze – przekroczona nośność,**
- **Platew dolna – przekroczona nośność.**

## 6. Wnioski i zalecenia

Analizując obecny stan techniczny konstrukcji ścian zaleca się wykonanie wieńca żelbetowego oraz wzmocnienie ścian i usztywnienie konstrukcji, poprzez wykonanie żelbetowych rdzeni w ścianach zewnętrznych.

Stan techniczny konstrukcji drewnianej jest zły. Nie jest możliwa naprawa poprzez wymianę poszczególnych elementów bez demontażu pokrycia, ponieważ każda z części konstrukcji drewnianej przedmiotowego obiektu jest zdegradowana, co uniemożliwia pozostawienie jej w obiekcie. Zachodzi więc konieczność demontażu całości drewnianej konstrukcji wraz z pokryciem. Budynek po remoncie będzie użytkowany jako garaż dla ciężkich maszyn wojskowych, zatem zasadne jest zastosowanie prefabrykowanych dźwigarów kratowych opartych na ścianach zewnętrznych. Dzięki temu możliwe będzie uniknięcie stosowania podpór w postaci słupów wewnętrznych, ograniczających przestrzeń wewnątrz budynku, w związku z czym należy również zdemontować istniejące bloki betonowe, na których opierają się istniejące słupy. Zastosowanie drewnianych dźwigarów kratowych umożliwi również odwzorowanie kształtu istniejącego dachu.

Nowa konstrukcja dachu powinna zostać pokryta np. płytami OSB, co jest tańszym rozwiązaniem od obecnie zastosowanego deskowania gr. 25 mm. Następnym krokiem powinno być wykonanie szczelnego pokrycia dachowego papą termozgrzewalną modyfikowaną SBS dwuwarstwowo, warstwą papy podkładowej, którą należy mocować do podłoża mechanicznie i warstwą papy wierzchniego pokrycia z posypką.

Zalecana jest również naprawa posadzki, jak również odnowienie elewacji budynku.

Opracowanie:

inż. Kazimierz Fischer, nr uprawnień: B-114/75

mgr inż. Stefan Sz waj, nr uprawnień: 25/00/R

mgr inż. Patrycja Lechwar

## 7. Inwentaryzacja fotograficzna



Fot.1





Fot.2





**Fot.3**





**Fot.4**





**Fot.5**





**Fot.6**





**Fot.7**





**Fot.8**





**Fot.9**





**Fot.10**





**Fot.11**





**Fot.12**





**Fot.13**





Fot.14





**Fot.15**



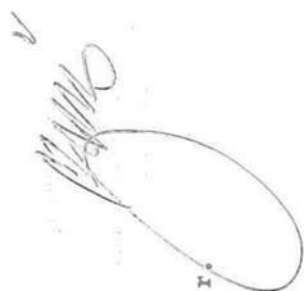


**Fot.16**

## 8. Załączniki

- 2 -

kierowania i kontrolowania wytwarzania  
konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz  
oceniania i badania stanu technicznego  
obiektów budowlanych.-



Rzeszów, dnia 22.XI.1975 r.

URZĄD WOJEWÓDZKI  
W RZESZOWIE

Wydział Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska

### STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZA WODOWĘ

do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych  
w budownictwie

Nr: **B-114/75**

Na podstawie § 4 ust.2, § 6 ust.3, § 7 -

i § 13 ust. 1 pkt. 2 - rozporządzenia

Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia

20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technic-

nych w budownictwie (Dz. U. Nr 8 poz. 46) stwierdza się, że

Ob. **F I S Z E R K A Z I M I E R Z**

**inżynier**

ur. **05 marca 1945 r.** w **Rzeszowie**

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykony-

wania samodzielnej funkcji **projektanta**

w specjalności **konstrukcyjno - budowlanej -**

upoważniające do : 1/ sporządzania projektów  
w zakresie rozwiązań konstrukcyjno - budowlanych  
budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii,  
węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotnisko-  
wych dróg startowych i manipulacyjnych, mostów,  
budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,

2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych  
projektów w zakresie rozwiązań architektonicz-  
nych :

a/ budynków inwentarskich i gospodarczych,  
adaptacji projektów typowych i powtarzalnych  
innych budynków oraz sporządzania planów  
zagospodarowania działki związanych z realiza-  
cją tych budynków,

b/ budowli nie będących budynkami,

3/ w budownictwie osób fizycznych - do kierowa-  
nia, nadzorowania i kontrolowania budowy,



KIEROWNIK  
URZĘDU STANU CYWILNEGO  
W RZESZOWIE  
USC.I.5135/ 117 / 2007

Rzeszów, 14 maja 2007r.

DECYZJA

Na podstawie art. 28 i art. 36 ustawy z dnia 29 września 1986 roku - prawo o aktach stanu cywilnego (tekst jednolity Dz. U. Nr 161, poz.1688, z 2004 r. z późn. zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. - kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity Dz. U. Nr 98, poz.1071 z 2000 r. z późn. zm.) Kierownik Urzędu Stanu Cywilnego w Rzeszowie po rozpatrzeniu wniosku pana Kazimierza Franciszka FISCHERA postanawia z urzędu:

SPRUSTOWAĆ I UZUPEŁNIĆ

treść aktu małżeństwa sporządzonego w Urzędzie Stanu Cywilnego w Rzeszowie, nr aktu 436/ 1971 - USC Rzeszów przez:

- zastąpienie błędnie wpisanego występującego w niniejszym akcie nazwiska: „Fischer”, nazwiskiem: „FISCHER”;
- wpisanie w rubr. III „Ojciec” poz. 1 nazwiska i nazwiska rodowego ojca mężczyzny, którego dotyczy niniejszy akt: „FISCHER”;
- wpisanie w rubr. III „Matka” poz. 1 drugiego imienia matki mężczyzny, którego dotyczy niniejszy akt: „EWA”.

UZASADNIENIE:

Podstawą sprostowania i uzupełnienia niniejszego aktu małżeństwa stanowi akt urodzenia mężczyzny, znajdujący się w Urzędzie Stanu Cywilnego w Rzeszowie, pod numerem 146/ 1945.

Pouczenie:

Od decyzji niniejszej służy stronie odwołanie do Wojewody Podkarpackiego za pośrednictwem Kierownika tutejszego Urzędu, w terminie 14 dni od dnia doręczenia ( art. 127 par.2 i art. 129 par. 1 i 2 k.p.a.).

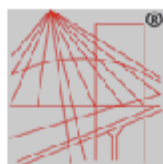
W oparciu o art. 130 par. 4 k.p.a. niniejsza decyzja podlega wykonaniu przed upływem terminu wniesienia odwołania jako zgodna z żądaniem strony.



KIEROWNIK  
Urzędu Stanu Cywilnego  
w Rzeszowie  
mgr Jerzy Wiktor

Otrzymuje:

1. Pan Kazimierz Franciszek FISCHER, ul. Lenartowicza 22/ 2, 35- 051 Rzeszów,
2. a/a- USC Rzeszów.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
PDK-YSL-XMK-XXK \*

Pan Kazimierz Fischer o numerze ewidencyjnym PDK/BO/0421/02  
adres zamieszkania ul. Lenartowicza 22/1, 35-051 Rzeszów  
jest członkiem Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-20 roku przez:

Grzegorz Dubik, Przewodniczący Rady Podkarpackiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



GLÓWNY INSPEKTOR  
NADZORU BUDOWLANEGO

OA/Inn/4611/35/00

Warszawa, 2000.02.18

DECYZJA NR 25/00

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U. Nr 89, poz. 414 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 1980 r., Nr 9 poz. 26 z późn.zm.)

mgr inż. budownictwa lądowego **Stefan SZWAJ**  
urodzony 13 listopada 1939 roku w Tarnopolu,  
- ustanowiony przez Wojewodę Podkarpackiego decyzją Nr 22/99 z 05.01.2000 roku  
Rzeczoznawcą Budowlanym  
w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej  
obejmującej projektowanie i wykonawstwo  
w zakresie kierowania robotami budowlanymi na budowie obiektów budowlanych  
z wyjątkiem robót obejmujących skomplikowane instalacje i urządzenia sanitarne oraz  
instalacje i urządzenia elektryczne oraz w zakresie sporządzania projektów  
budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych

zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych  
pod pozycją 25/00/R

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do  
podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej  
specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawnomocnienia się decyzji Wojewody Podkarpackiego, Nr 22/99 z 05.01.2000 r., znak: AB.III-7342/271/99, w przedmiocie nadania mgr inż. Stefanowi Szwej tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-inżynierskiej obejmującej projektowanie i wykonawstwo w zakresie kierowania robotami budowlanymi na budowie obiektów budowlanych z wyjątkiem robót obejmujących skomplikowane instalacje i urządzenia sanitarne oraz instalacje i urządzenia elektryczne oraz w zakresie sporządzania projektów budowlanych konstrukcyjnych wszelkich obiektów budowlanych, zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

24 26000000  
Otrzymują:

1. Mgr inż. Stefan Szwej  
ul. Lenartowicza 2/4, 35-051 Rzeszów
2. Wojewoda Podkarpacki
3. aa (TWO)



Zubowiązanie  
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO  
DYREKTOR DEPARTAMENTU  
RZECZOWNICTWA ADMINISTRACYJNEGO  
*Zbigniew Skóra*  
Zbigniew Skóra