



FIRMA BUDOWLANO - KONSULTINGOWA  
**ML - BUD P.B.P.H. S.C. Mariusz, Leszek Czystek**

44-100 Gliwice, ul. Łużycka 16, tel./fax (032) 237 44 61 NIP 631-00-23-062 Nr konta: Bank Śląski Katowice S.A. III O/Gliwice 10501298-200607901  
CZŁONEK IZBY BUDOWNICTWA Z SIEDZIBĄ W KATOWICACH

Nr: 1515/03/16

Załącznik do *decyzji*  
Nr *1515/03/16*  
z dnia *15.03.16*

**Zadanie:**  
**EKSPERTYZA**  
**TECHNICZNA**

STAROSTWO POWIATOWE  
w Tarnowskich Górach  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY  
ul. Karłowicza 5

**Temat:**

**EKSPERTYZA BUDOWLANA  
DOTYCZĄCA OKREŚLENIA STANU  
TECHNICZNEGO I BEZPIECZEŃSTWA  
KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU LKS ORZEŁ  
KOTY PRZY UL. LEŚNEJ 9 W SOŁECTWIE KOTY**

**Inwestor:**

Gmina Tworóg – Wójt Eugeniusz Gwóźdź  
ul. Zamkowa 16  
42-690 Tworóg

**Opracował:**

mgr inż. Mariusz CZYSZEK  
mgr inż. Krzysztof GOŁĄBEK  
mgr inż. Aneta MISZ

*Mariusz Czystek*  
nr upr. 1384/94

*[Signature]*  
mgr inż. budownictwa, ochrona fizyczna  
budynków i budowli



Gliwice, Marzec 2016

Spis zawartości opracowania:**I. OPIS TECHNICZNY:**

<b>1.</b>	<b>Podstawy opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>2.</b>	<b>Przedmiot opracowania.....</b>	<b>3</b>
<b>3.</b>	<b>Cel i zakres opracowania. ....</b>	<b>3</b>
<b>4.</b>	<b>Stan istniejący.....</b>	<b>4</b>
4.1.	Lokalizacja.....	4
4.2.	Lokalizacja dachu stalowego.....	4
4.3.	Przeznaczenie nieruchomości.....	5
4.4.	Stan istniejący.....	5
4.5.	Elementy konstrukcyjne i wykończeniowe.....	5
<b>5.</b>	<b>Przeprowadzone badania.....</b>	<b>6</b>
5.1.	Badania makroskopowe.....	6
5.2.	Analiza badań makroskopowych.....	9
5.3.	Schematyczny układ profili dachowych.....	10
5.4.	Analiza statyczno wytrzymałościowa.....	11
<b>6.</b>	<b>Wnioski.....</b>	<b>13</b>
<b>7.</b>	<b>Zalecenia.....</b>	<b>14</b>

### **1. Podstawy opracowania.**

- Umowa z Inwestorem
- Wizja lokalna w lutym 2016 r.
- Ustawa z dnia 07.07.1994 Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. z 2000 r Nr 106, poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75, poz. 690).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 7 kwietnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 109, poz. 1156).
- Polskie normy:
  - PN-82/B-02000 – „*Obciążenia budowli, zasady ustalania wartości*”
- Literatura fachowa.
- Legalne wersje programów:
  - Microsoft WORD 2002 – certyfikat legalności nr X08 – 19081.
  - AUTODESK AUTOCAD 2002LT. - Serial No: 700 – 50636234.
  - SPECBUD

### **2. Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem opracowania jest dach o konstrukcji stalowej w budynku pawilonu Ludowego Klubu Sportowego „Orzeł” w Kotach przy ul. Leśnej 9.

### **3. Cel i zakres opracowania.**

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego istniejącego dachu w konstrukcji stalowej pod kątem jego wytrzymałości oraz możliwości dociążenia dodatkową izolacją termiczną. Obiekt zlokalizowany przy ul. Leśnej 9 w Kotach.

Tak przyjętemu celowi określono następujący zakres pracy:

- Wizja lokalna oraz inwentaryzacja dla potrzeb opracowania
- Badania makroskopowe
- obliczenia statyczno wytrzymałościowe
- Wnioski i zalecenia





#### 4.3. Przeznaczenie nieruchomości.

Budynek w części zaznaczonej na schemacie 1 stanowi zaplecze socjalne i magazynowe dla zawodników drużyny piłkarskiej w Ludowym Klubie Sportowym „Orzeł” w Kotach.

#### 4.4. Stan istniejący

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej dla części budynku zadaszanej dachem w konstrukcji stalowej stwierdza się następujący stan istniejący:

Przedmiotowy budynek został wybudowany na początku drugiej połowy XX wieku. Budynek znajduje się w zabudowie wolnostojącej na terenie przy boisku do piłki nożnej.

- Informacje liczbowe zgodnie z przeprowadzonymi pomiarami przedstawione poniżej dla całego obiektu:
  - Powierzchnia zabudowy około 336 m<sup>2</sup>
  - Kubatura około 1039,15 m<sup>3</sup>
  - Obszar całej nieruchomości działka nr 254/11 i 255/11 wynosi 1,724 ha (powierzchnie ogólnodostępne z geoportalu).
  - Powierzchnia zabudowy przedmiotowej części wynosi około 96,27 m<sup>2</sup> i wysokości minimalnej około 2,80m.

Budynek w rzucie ma kształt prostokąta, jest jednopiętrowy, z jednym pomieszczeniem piwnicznym. W budynku znajdują się dwa wejścia.

#### 4.5. Elementy konstrukcyjne i wykończeniowe

Na podstawie przeprowadzonej wizji lokalnej oraz pomiarów stwierdza się zastosowanie następujących materiałów konstrukcyjnych i wykończeniowych obiektu (część obiektu zadaszona dachem w konstrukcji stalowej):

Fundamenty – pod ścianami wewnętrznymi i zewnętrznymi fundamenty betonowe.

Ściany – ściany zewnętrzne wykonane z bloczków żużlobetonowych oraz cegły ceramicznej pełnej grubości około 39cm, ściany działowe z płyt gipsowo kartonowych oraz cegły ceramicznej. Od zewnątrz na elewacjach tynk cementowy. Od wewnątrz tynk wapienno-cementowy wykończony farbami.

Dach – w konstrukcji stalowej na profilach z rur okrągłych Ø63,5/5 i Ø39/4 pokrytych blachą falowaną.

Sufity – z płyt gipsowo kartonowych oraz z płyt paździerzowych malowanych (częściowo zdemontowanych)

Stolarka okienna – cała wykonana z PVC.

Posadzki – posadzka wykończona płytkami lastrykowymi.

Odwodnienie połaci dachowych – rynny stalowe z rurami spustowymi – brak podłączenia do kanalizacji.



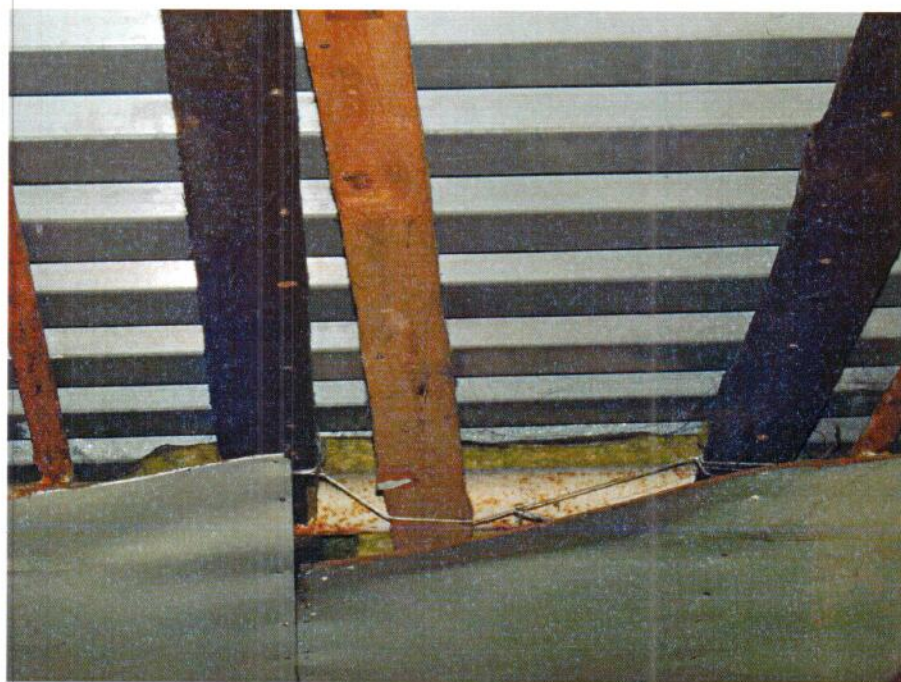
## 5. Przeprowadzone badania

### 5.1. Badania makroskopowe

W lutym 2016 roku dokonano wizji lokalnej budynku z dachem w konstrukcji stalowej. Poniżej przedstawiono dokumentację fotograficzną przedstawiającą istniejące nieprawidłowości.



**Zdjęcie nr 1.** Odkryta część dachu, brak izolacji, widoczny układ belek wykonanych z rur okrągłych. Na zdjęciu zaznaczony kształtownik stalowy profilu V stosowany w górnictwie.

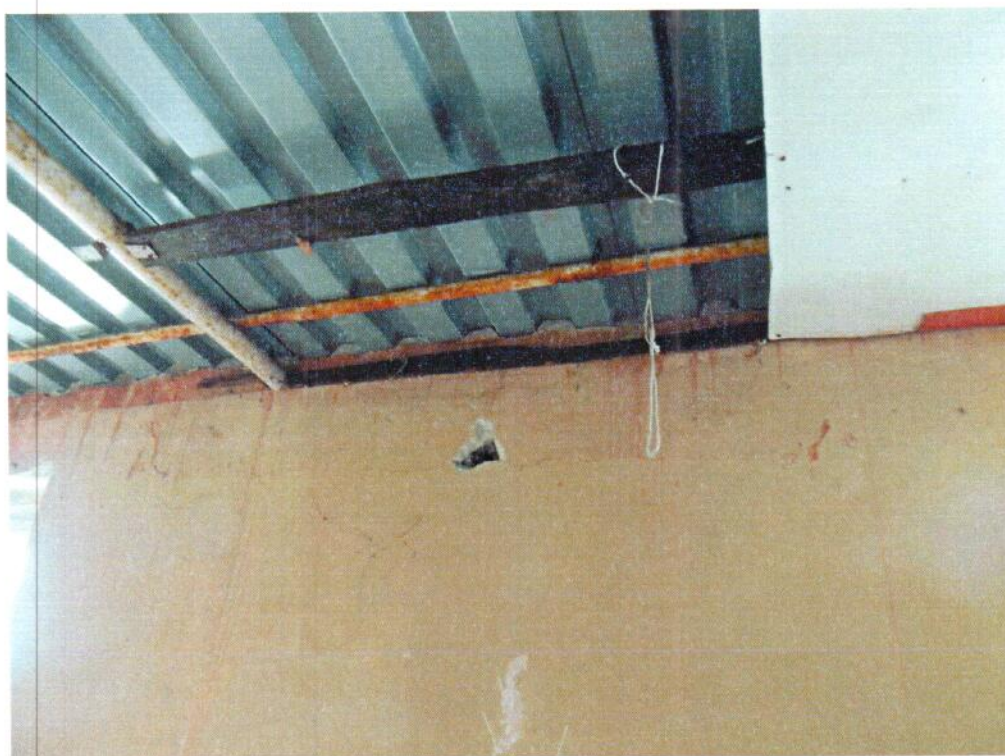


**Zdjęcie nr 2.** Widoczna izolacja termiczna wykonana z wełny mineralnej z sufitem wykonanym z płyt drewnianych laminowanych miękkich.





**Zdjecie nr 3.** Podczas wizji lokalnej oraz wykonywania odkrywek stwierdzono że istniejące pilastry wykonane są z bloczków żużlobetonowych. Pilastry nie są zespolone ze ścianą budynku.

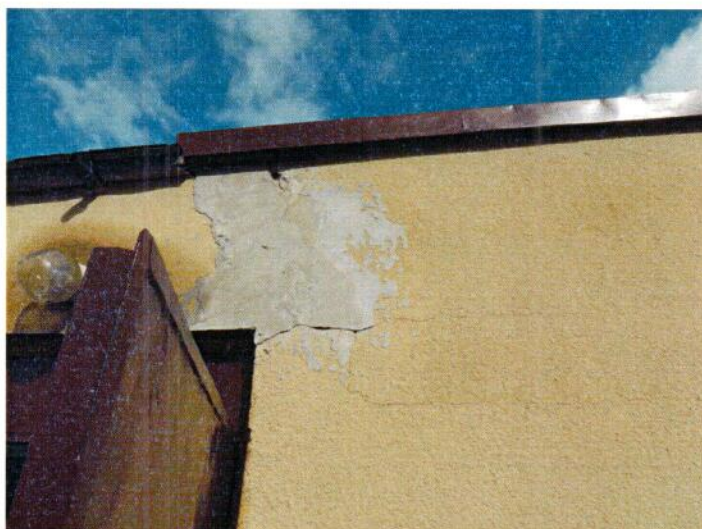


**Zdjecie nr 4.** Rury okrągłe zamontowane bezpośrednio na ścianie. W miejscu wykonania odkrywki stwierdzono w wieńcu cegłę dziurawkę. Wszystkie profile stalowe dachowe skorodowane.

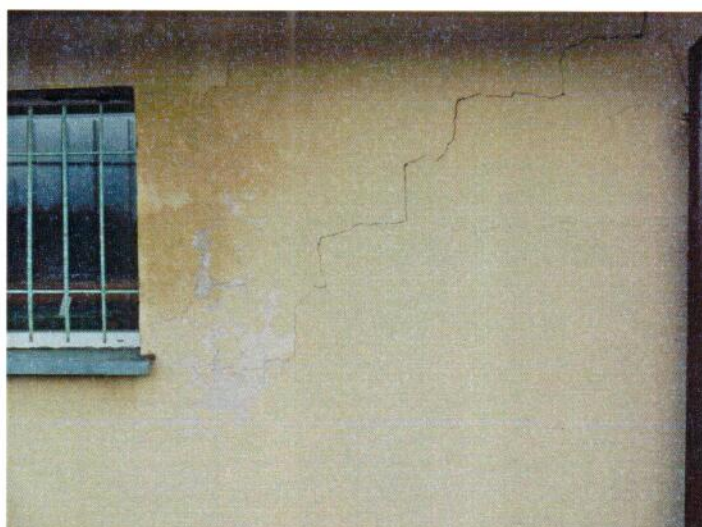




**Zdjecie nr 5.** Widoczne liczne pęknięcia w miejscu połączenia nadproży ze ścianą prostopadłą.



**Zdjecie nr 6.** Uszkodzenia na elewacji z widocznymi próbami uzupełnienia pęknięć.



**Zdjecie nr 7.** Liczne pęknięcia ścian w narożnikach budynku. Na elewacji widoczne pęknięcia przebiegające od rur stalowych stanowiących konstrukcję dachu.

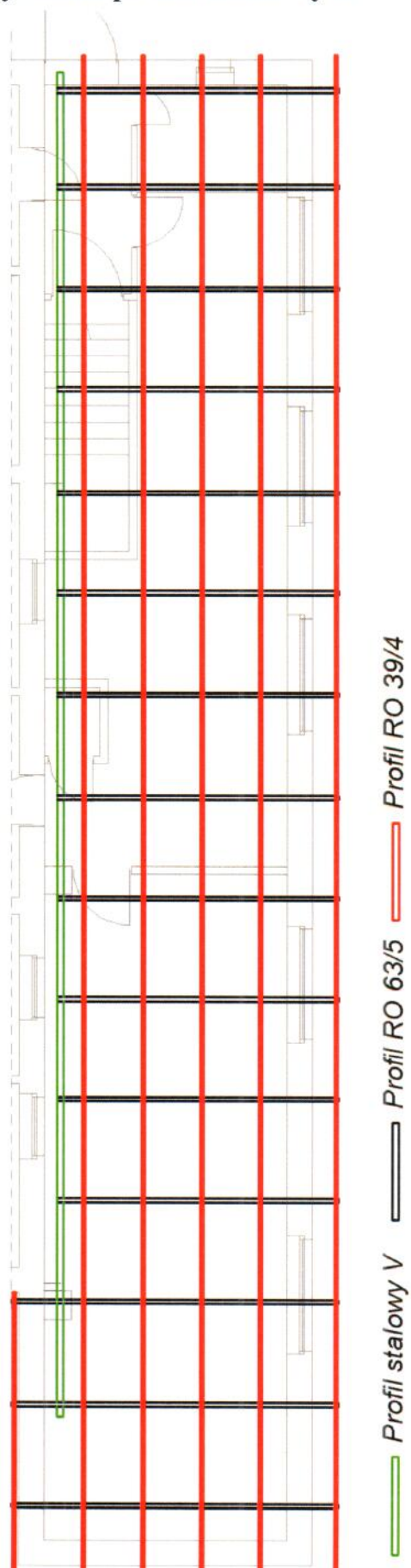


## 5.2. Analiza badań makroskopowych

- Analiza badań makroskopowych wykazuje, że budynek znajduje się w stanie awarii budowlanej, przyczyny tego stanu mają swoją genezę w:
  - wykonywanie przebudów i przeróbek w strukturze budynku bez dokumentacji projektowej;
  - błędnie dobranych elementów budynku;
  - brakiem remontów bieżących, konserwacyjnych itd.
- Profile nośne dachu wykonane z rur okrągłych stalowych Ø63,5/5mm oparte są na profilu stalowym „V” stosowanym w górnictwie do wzmacniania korytarzy pod ziemią. Zastosowany profil w istniejącymi połączeniami spawanymi nie ma prawa zgodnie z obowiązującymi przepisami być zamontowany w obiekcie budowlanym;
- Wszystkie profile stalowe zamontowane w konstrukcji dachowej wykazują znacząco postępującą korozję;
- Na elewacjach widoczne liczne pęknięcia głównie pod powierzchnią dachu w narożnikach budynku przebiegające ukośnie do górnego poziomu ściany fundamentowej;
- Na ścianach widoczne zastosowane różne materiały jako konstrukcja nośna: cegła pełna, cegła szamotowa oraz pustaki z żużlobetonu;
- Złuszczenie się farb, odspajanie tynku z powierzchni ścian jest efektem nadmiernego zawilgocenia materiałów budowlanych przegrody;
- Powodem ciągłego nawadniania materiałów przegrody i poziomej jest zły stan blachy trapezowej na powierzchni dachu (dziury, przez które dostaje się woda do wnętrza budynku), w przypadku ścian fundamentowych brak izolacji przeciwwodnej;
- Zastosowana warstwa izolacji termicznej z wełny mineralnej do ocieplenia sufitu podwieszonego ciągle jest zawilgocona;
- Miejscowe ubytki tynku zewnętrznego na powierzchniach elewacji powodowane zawilgoceniem tych ścian;

### 5.3. Schematyczny układ profili dachowych

*Układ profili dachowych*

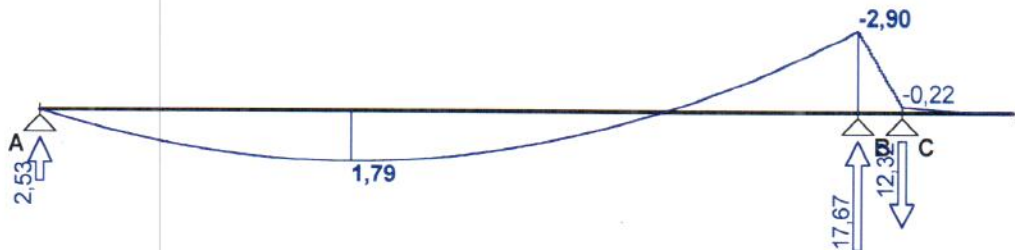




## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: nie;

Parametry analizy zwichrzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- rozstaw stężeń bocznych  $l_1 = 3,70$  m;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200

Przekrój:  $\phi 63,5/5,0$  $A_v = 5,85 \text{ cm}^2$ ,  $m = 7,21 \text{ kg/m}$  $J_x = 39,4 \text{ cm}^4$ ,  $J_y = 39,4 \text{ cm}^4$ ,  $J_\omega = 0,00 \text{ cm}^6$ ,  $J_T = 78,7 \text{ cm}^4$ ,  $W_x = 12,5 \text{ cm}^3$ 

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,000$ ) $M_R = 2,69 \text{ kNm}$ 

- ścinanie: klasa przekroju 1

 $V_R = 72,95 \text{ kN}$ BelkaNośność na zginaniePrzekrój  $z = 3,70$  mWspółczynnik zwichrzenia  $\varphi_L = 1,000$ Moment maksymalny  $M_{\max} = -2,90 \text{ kNm}$  $(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 1,080 > 1 \quad (!!!)$ Nośność na ścinaniePrzekrój  $z = 3,70$  mMaksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = 13,58 \text{ kN}$  $(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,186 < 1$ Nośność na zginanie ze ścinaniem $V_{\max} = (+)4,10 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 21,88 \text{ kN} \rightarrow$  warunek niemiernodajnyStan graniczny użytkowaniaPrzekrój  $z = 1,58$  mUgięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 21,03 \text{ mm}$ Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 3700 / 350 = 10,57 \text{ mm}$  $f_{k,\max} = 21,03 \text{ mm} > f_{gr} = 10,57 \text{ mm} \quad (198,9\%) \quad (!!!)$ 

Dla maksymalnego obciążenia w istniejącej konstrukcji stan graniczny nośności oraz użytkowania nie został spełniony.

#### 5.4. Analiza statyczno wytrzymałościowa

Dla wybranych elementów konstrukcyjnych na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych oraz analizy przeprowadzonych pomiarów na obiekcie dla potrzeb opracowania dokonane zostały obliczenia statyczno wytrzymałościowe przedstawione poniżej.

##### ➤ Zestawienie obciążeń na dach.

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci dachu jednospadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 1, A=300 m n.p.m. -> $Q_k = 0,700 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 2,0 st. -> $C_1=0,8$ ) [0,560kN/m <sup>2</sup> ]	0,56	1,50	0,00	0,84
2.	Blacha faldowa stalowa o wysokości fałdy 43,5 (T-40) gr. 0,88 mm [0,097kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,30	--	0,13
3.	Wełna mineralna w płytach półtwardych grub. 10 cm [1,0kN/m <sup>3</sup> ·0,10m]	0,10	1,30	--	0,13
4.	Płyty pilśniowe półtwarda grub. 0,5 cm [5,5kN/m <sup>3</sup> ·0,005m]	0,03	1,30	--	0,04
$\Sigma$ :		<b>0,79</b>	<b>1,44</b>	--	<b>1,14</b>

##### ➤ Obliczenia konstrukcji nośnej stalowej dachu.

Obliczeniom statyczno wytrzymałościowym został poddany profil nośny RO o średnicy 63,5/5 mm.

##### SCHEMAT BELKI



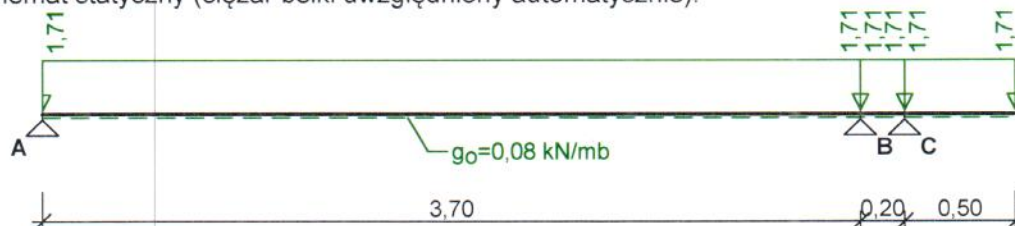
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

##### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):





## 6. Wnioski

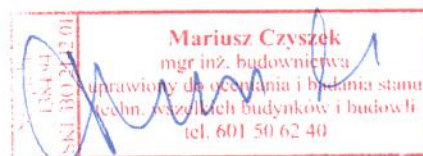
- Badania wykazały, iż aktualny stan blachy fałdowej stanowiącej pokrycie dachu nie spełnia skutecznie swojej funkcji. Nieskutecznie działająca warstwa „izolacji przeciwwodnej” pokrycia blachą prowadzi do wzrostu zawilgocenia materiałów budowlanych sufitu podwieszonego oraz ścian zewnętrznych.
- W narożach ścian elewacyjnych stwierdza się dużą ilość pionowych i ukośnych pęknięć przebiegających od poziomego fundamentu, aż do dachu. Pęknięcia tych ścian spowodowane są termicznym oddziaływaniem na stalowe profile dachowe wystające poza obrys ścian zewnętrznych oraz brak zbrojenia w wieńcu obwodowym.
- Stwierdza się skraplanie wody z profili stalowych więźby dachowej na powierzchnię elewacji, co powoduje krystalizację soli, podwyższenia wilgotności w warstwie tynku oraz widoczne zacieki. Sytuacja ta wpływa destrukcyjnie na strukturę tynku prowadząc do deterioracji tynku.
- Badania i pomiary wykazały, że występują miejsca o podwyższonej wilgotności, mają swoje podłoże w nieszczelnościach pokrycia dachowego.
- Pernamętne zawilgocenie przegród prowadzi do obniżenia ich izolacyjności termicznej, a w efekcie zwiększenia prawdopodobieństwa przemarzania przegrody oraz wykraplania się w niej wilgoci. Podwyższona wilgotność przegród budynku ma negatywny wpływ na stan ich struktury, dlatego należy doprowadzić poziom wilgotności do wartości unormowanych.
- Stwierdza się brak skutecznie działającej wentylacji nawiewno-wywiewnej uniemożliwia odpowiednią wymianę powietrza wewnątrz pomieszczeń, prowadząc do:
  - zwiększenia zawilgocenia ścian,
  - wykroplenia wilgoci na powierzchni ścian, temperatura punktu rosy,
  - rozwoju mikroorganizmów,
  - obniżeniu poziomu tlenu w pomieszczeniach (niedostateczna wymiana powietrza)
  - podwyższenia zawartości CO i CO<sub>2</sub> w powietrzu
- Na podstawie przeprowadzonych badań makroskopowych w miejscu odkrytej konstrukcji więźby dachowej stwierdza się, występowanie rdzy na profilach nośnych, spowodowane niegodnie ze sztuką budowlaną wykonanymi warstwami sufitu podwieszonego, co powoduje okresowe zawilgocenie elementów stalowych. Destrukcyjne działanie rdzy prowadzi do zmniejszenia nośności istniejącej konstrukcji nośnej dachu, a w przyszłości do katastrofy budowlanej.

- Na podstawie przeprowadzonej analizy obliczeniowej dla maksymalnego obciążenia w stanie istniejącym stwierdza się, iż stan graniczny nośności głównych profili wykonanych z rur okrągłych 63,5/5 dla maksymalnego obciążenia normowego jest przekroczony o 8%, natomiast stan graniczny użytkowania przekroczony jest o 98,9%.
- Stwierdza się, że budynek w aktualnym stanie technicznym stwarza zagrożenie bezpiecznego użytkowania i należy go zabezpieczyć do czasu rozpoczęcia remontu.
- Stwierdza się, że budynek nie spełnia aktualnych wymagań termicznych i wymaga podjęcia działań termomodernizacyjnych spełniających przepisy zgodne z obowiązującymi Warunkami Technicznymi.
- Stwierdza się, że budynek w swojej architekturze, konstrukcji i użytych materiałów nie stanowi wartości zabytkowej oraz historycznej.

## 7. Zalecenia

W związku z istniejącymi nieprawidłowościami zaleca się następujące czynności:

- Rozbiórka istniejącego dachu w konstrukcji stalowej;
- Rozbiórka istniejącego wieńca i nadproży okiennych;
- Przemurowanie i wzmocnienie uszkodzonych fragmentów ścian;
- Wykonanie nowego wieńca obwodowego oraz dachu z blachy trapezowej;
- Wykonanie termomodernizacji
- Wykonanie prac remontowych wykonać zgodnie z projektem budowlanym.



CAŁOŚĆ OPRACOWANO Z ZASTOSOWANIEM LEGALNEGO OPROGRAMOWANIA KOMPUTEROWEGO:

- Microsoft WORD  
- AutoCAD 2002 LT

- Certyfikat legalności nr X08-19081  
- Serial No: 700-50636234

Przedmiotowe opracowanie jest chronione prawem autorskim – ustawa z dnia 4 lutego 1994r (Dziennik ustaw nr 24 z dn. 23 lutego 1994r). Zwielokrotnianie egzemplarzy, odsprzedaż, lub jakiegokolwiek inne wprowadzenie do obrotu oraz opracowanie bez zgody autorów jest zabronione.