

Adres obiektu budowlanego: dz. nr 140,141,142, obręb 0007 Pęcław, 67-221 Białoleka

Inwestor: Urząd Gminy Pęcław
Pęcław 28
67-221 Białoleka

Jednostka opracowująca: CadPro Sebastian Kołodziej
Biuro Projektów i Ekspertyz Budownictwa
ul. Zacisze 17
65-775 Zielona Góra

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO

konstrukcji budynku świetlicy wiejskiej

WYKAZ AUTORÓW OPRACOWANIA				
Imię i Nazwisko	Specjalność Nr uprawnień	Nr uprawnień	Data	Podpis
dr inż. Sebastian Kołodziej	Konstrukcyjno - budowlana	147/DOŚ/05	2018.12	<i>dr inż. Sebastian Kołodziej</i> UPRAWNIENIA BUDOWLANE nr ewid. 102/DOŚ/04; 147/DOŚ/05 do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
doc. dr inż. Mikołaj Kłapoć	Konstrukcyjno - budowlana	174/87/Zg	2018.12	<i>doc. dr inż. bud. inż. Mikołaj Kłapoć</i> Specjalista Budowlany o specjalności konstrukcyjno - budowlanej nr decyzji 412/98/R

Zielona Góra, Grudzień 2018r.

SPIS ZAWARTOŚCI

L.p.	I. CZĘŚĆ OPISOWA	str.
1.	Opis techniczny	

Nr rys.	II. CZĘŚĆ RYSUNKOWA	str.
K-01	Rzut przyziemia – wskazanie miejsc wykonania fotografii	
K-02	Przekrój – wskazanie miejsc wykonania fotografii	

L.p.	III. ZAŁĄCZNIKI	str.
Z-1	Album fotograficzny	
Z-2	Wyniki obliczeń statyczno - wytrzymałościowych	

I. CZĘŚĆ OPISOWA

Opis techniczny

Spis treści

1.	Dane ogólne.	5
1.1.	Dane ewidencyjne.....	5
1.2.	Cel i zakres opracowania.	5
1.3.	Podstawa opracowania.	5
2.	Dane szczegółowe.....	6
2.1.	Opis ogólny.....	6
2.2.	Opis szczegółowy.....	6
2.3.	Opis uszkodzeń oraz wskazanie przyczyn.....	7
3.	Proponowane naprawy i zabezpieczenia.....	8
4.	Wnioski i uwagi końcowe.	9

1. Dane ogólne.

1.1. Dane ewidencyjne.

Inwestor: Urząd Gminy Pęcław

Pęcław 28

67-221 Pęcław

Lokalizacja: dz. 140,141,142 Pęcław

1.2. Cel i zakres opracowania.

Celem niniejszej ekspertyzy jest ocena stanu technicznego konstrukcji budynku świetlicy wiejskiej w m. Pęcław, określenie przyczyn powstałych uszkodzeń oraz wskazanie sposobu naprawy i wzmocnień elementów konstrukcji obiektu.

1.3. Podstawa opracowania.

Akty prawne:

[A1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane (z późn. zm.).

[A2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późn. zm.).

Normy:

- | | |
|---------------------------|--|
| [N1] PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| [N2] PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| [N3] PN-82/B-02003 | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. |
| [N4] PN-80/B-02010+Az1 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. |
| [N5] PN-77/B-02011+Az1 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. |
| [N6] PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. |
| | Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [N7] PN-B-03264: 2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. |
| | Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [N8] PN-B-03150: 2000. | Konstrukcje drewniane, obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [N9] PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| [N10] PN-EN 1990:2004 | Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji. |
| [N11] PN-EN 1991-1-1:2004 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-1:
Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny,
obciążenia użytkowe w budynkach. |
| [N12] PN-EN 1991-1-3:2005 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-3:
Oddziaływania ogólne. Obciążenie śniegiem. |
| [N13] PN-EN 1991-1-4:2008 | Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje. Część 1-4:
Oddziaływania ogólne. Oddziaływania wiatru. |
| [N14] PN-EN 1992-1-1:2008 | Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne
i reguły dla budynków. |
| [N15] PN-EN 1992-1-2:2008 | Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-2:
Reguły ogólne. Projektowanie z uwagi na warunki pożarowe. |

- [N16] PN-EN 1993-1-1:2006Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.
- [N17] PN-EN 1993-1-8:2006Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-8: Projektowanie węzłów.
- [N18] PN-EN 1995-1-1:2010Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych. Część 1-1: Postanowienia ogólne. Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków.

Inne:

- [I1] Zlecenie Inwestora.
- [I2] Wyniki wizji lokalnych wykonanych w dniach 27.11.2018r. i 21.12.2018r.
- [I3] Projekt budowlany obiektu, branża architektoniczna, autorstwa mgr inż. arch. Zenon Maćkowiak, mgr inż. arch. Sławomir Krawczyk
- [I4] Projekt budowlany obiektu, branża konstrukcyjna, autorstwa mgr inż. Jacek Szczurek, mgr inż. Marek Raczkowski

2. Dane szczegółowe.

2.1. Opis ogólny.

Obiekt, którego dotyczy niniejsze opracowanie, został wykonany jako parterowy niepodpiwniczony z dachem dwuspadowym. Przy wejściu do budynku wykonano, wyodrębnioną z głównej bryły budynku, dobudówkę przeznaczoną na wiatrołap. Budynek wykonany w technologii tradycyjnej ze ścianami murowanymi posadowionymi na monolitycznych żelbetowych ławach fundamentowych. Ściany zostały zwieńczone monolitycznym wieńcem żelbetowym. Konstrukcję dachu stanowi drewniana więźba o układzie jętkowym z pokryciem dachówką cementową zakładkową. Połączeniach dachowa ocieplona wełną mineralną o grubości 200mm, do poziomu jętek oraz w poziomie jętek, powyżej poziomu jętek brak izolacji termicznej.

Widok ogólny obiektu przedstawiono na fot. 1 – 4 (załącznik 1)

2.2. Opis szczegółowy.

Długość budynku:	23.08m
Szerokość budynku (z dobudówką):	12.24m (14.98m)
Wysokość w kalenicy:	8.52m
Ilość kondygnacji:	1

Konstrukcję więźby dachowej zaprojektowano i zrealizowano jako jętkową, opartą na wieńcach ścian podłużnych. Jako usztywnienie poprzeczne więźby zastosowano dwie płatwie pośrednie ponad jętkami oraz płatew kalenicową. W celu eliminacji nadmiernego ugięcia jętek, zastosowano w środku rozpiętości wieszak drewniany. W poniższej tabeli zastawiono przekroje poszczególnych elementów więźby dachowej:

Lp.	Nazwa elementu	Wymiary wg projektu [cm]	Wymiary pomierzone na obiekcie [cm]
1	Murłaty	14 x 14	14 x 14
2	Krokwie	8 x 18	8 x 18
3	Jętki	2 x 8 x 20	2 x 8 x 19,5

4	Wieszaki	8 x 18	8 x 18
5	Płatwie	14 x 14	14 x 14

Na fot. 17 – 22 (załącznik 1) przedstawiono szczegóły połączeń więźby dachowej.

W poziomie + 3,05 m na ścianach nośnych podłużnych i poprzecznych wykonano wieńce żelbetowe o wymiarach $b \times h = 24 \times 30$ cm, w miejscach otworów okiennych i drzwiowych zaprojektowano nadproża monolityczne, zespolone z wieńcami. Ściany wykonano jako murowane, wzmocnione dużą ilością trzpieni żelbetowych, około 12 – 14 szt. w każdej ścianie podłużnej, trzpienie o przekroju 24×24 cm. Trzpienie zakotwiono w ławach fundamentowych. Pod ścianami podłużnymi wykonano ławy fundamentowe o przekroju 40×120 (170) cm, ustawione mimośrodowo w stosunku do osi ścian i trzpienie (mimośród 20 cm).

2.3. Opis uszkodzeń oraz wskazanie przyczyn.

W trakcie przeprowadzonych wizji lokalnych stwierdzono widoczne odspojenie się podbitki dachu od elewacji ścian zewnętrznych podłużnych, patrz fot. 5 – 9 (załącznik 1). Jest to efekt działania sił rozporowych z więźby dachowej na murłaty oraz konstrukcję ścian (wieńce, trzpienie, mur). W wyniku działania sił rozporowych doszło do skrzywienia murłaty na wieńcu, patrz fot. 17, 18 (załącznik 1) oraz do uszkodzenia śrub kotwiących murłatę do wieńca. W połączeniu krokwi z murłatą nie zastosowano odpowiedniego złącza ciesielskiego, wymaganego w konstrukcjach jętkowych, pozwalającego na bezpieczne przeniesienie siły rozporowej na murłatę (np. złącze SFH Simpson–StrongTie). Oprócz skrzywienia murłaty i przemieszczenia końcówek krokwi względem ścian zewnętrznych, w kierunku poziomym, na zewnątrz budynku, siła rozporu doprowadziła również do przemieszczenia poziomego ścian zewnętrznych podłużnych. Uszkodzenia ścian zewnętrznych objawiają się widocznymi rysami przedstawionymi na fot. 11 do 14 (załącznik 1). Na fot. 15 i 16 przedstawiono połączenie ściany podłużnej ze ścianami poprzecznymi działowymi, które nie posiadają wspólnych wieńców łączących. W miejscach tych ujawniły się pęknięcia o rozwartości ~ 6 mm. Analiza statyczna – wytrzymałościowa, stanowiąca załącznik 2 do niniejszej ekspertyzy wykazuje, że pod pełnymi obciążeniami charakterystycznymi, uwzględniającymi pełne obciążenie śniegiem, poziome przemieszczenie wieńca we wskazanym miejscu może dochodzić do 11 mm.

W wyniku przeprowadzonej analizy statycznej – wytrzymałościowej przestrzennego modelu konstrukcyjnego, obejmującego więźbę dachową oraz żelbetowy układ konstrukcyjny obejmujący wieńce, nadproża oraz trzpienie żelbetowe sformułowano następujące wnioski:

- Przyjęty przez projektantów schemat konstrukcji w postaci więźby dachowej o ustroju jętkowym generuje zbyt duży rozpor działający na murłaty oraz wieńce, powodując znaczne poziome przemieszczenia poziome konstrukcji w poziomie podparcia więźby dachowej, co skutkuje odmiennymi od założonych przez projektantów warunkami podporowymi. W projekcie podczas wymiarowania więźby dachowej projektanci założyli podpory przegubowo – nieprzesuwne, gdy w rzeczywistości mamy do czynienia z podporami podatnymi, o znacznym stopniu podatności poziomej. Odmienne od przyjętych warunki podporowe skutkują innym rozkładem sił wewnętrznych, prowadzącym do przekroczenia stanów granicznych nośności w krokwiach rozpatrywanej więźby dachowej oraz stanów granicznych użytkowania w postaci nadmiernego ugięcia całej więźby dachowej.
- Siły rozporu działające z więźby dachowej na konstrukcję żelbetową – układ wieńców, nadproży i trzpieni są tak duże, że powodują wielokrotne przekroczenie stanów granicznych nośności przekrojów żelbetowych.
- Stwierdzony na podstawie niniejszej analizy stan konstrukcji pozwala sformułować tezę, iż

przyjęty przez projektantów układ konstrukcyjny budynku, w którym nie uwzględniono elementów konstrukcyjnych mogących bezpiecznie przenieść siły rozporowe (obciążenia poziome) generowane przez jętkową więźbę dachową, jest błędem projektowym, mogącym doprowadzić przy pełnych lub nawet częściowych obciążeniach normowych do niekontrolowanego uszkodzenia poszczególnych elementów konstrukcji budynku, co będzie skutkowało nagłą katastrofą budowlaną.

- W ocenie autora niniejszego opracowania, dalsze użytkowanie obiektu, bez poczynienia środków zaradczych stwarza bezpośrednie zagrożenie życia użytkowników obiektu.

3. Propozycje napraw i zabezpieczeń.

W wyniku przeprowadzonej analizy statyczno – wytrzymałościowej proponuje się wzmocnienie konstrukcji budynku poprzez zastosowanie stalowych ściąгов w poziomie murłat, wzmocnienie wieńcy podłużnych poprzez zespolenie z ceownikami stalowymi oraz dodatkowe połączenie wieńcy podłużnych z wieńcami poprzecznymi. Dodatkowo do ceowników wzmacniających wieńce podłużne proponuje się przyspawać żebra, do których za pomocą łączników śrubowych należy zamocować krokwie. Prace wzmacniające należy prowadzić na częściowo odciążonej oraz podpartej słupami pośrednimi konstrukcji.

Propozycja toku postępowania:

- Wyłączenie obiektu z użytkowania;
- Zabezpieczenie konstrukcji dachu poprzez wykonanie tymczasowych podparć;
- Odciążenie konstrukcji dachu poprzez częściowe rozebranie pokrycia z dachówek na odcinku od kalenicy do jętek. Rozbiórkę należy prowadzić w sposób symetryczny na obu połaciach, nie dopuszczając do nierównomiernego obciążenia dachu. Odsłoniętą część dachu należy zabezpieczyć folią wstępnego krycia;
- Zamontowanie do żelbetowych wieńcy wzmocnień z ceowników oraz dodatkowych połączeń wieńcy podłużnych z poprzecznymi;
- Połączenie każdej krokwi ze wzmocnieniem za pomocą łączników śrubowych;
- Zamontowanie ściąгов napinających i ich napięcie do właściwego oporu;
- Odtworzenie pokrycia dachowego.

4. Wnioski i uwagi końcowe.

Po wykonaniu stosownych analiz istniejącego stanu konstrukcji można przedstawić następujące wnioski:

- Przyczyną uszkodzeń w budynku jest niepoprawnie przyjęty schemat konstrukcji dachu, powodujący zbyt duże siły rozporowe działające na murłaty i wieńce,
- Stwierdzony stan konstrukcji stwarza zagrożenie wystąpienia katastrofy budowlanej i wymaga wyłączenia obiektu z użytkowania do czasu wykonania odpowiednich napraw i wzmocnień,
- Naprawy i wzmocnienia należy wykonać niezwłocznie, zgodnie z zaleceniami pkt. 3,
- Prace naprawcze powinny być wykonane na podstawie oddzielnego projektu wykonawczego, w sposób bardzo dokładny, pod szczególnym nadzorem osób uprawnionych, przez wyspecjalizowaną firmę wykonawczą.

dr inż.
Sebastian Kołodziej

dr inż. Sebastian Kołodziej
UPRAWNIENIA BUDOWLANE
nr ewid. 102/DOS/04; 147/DOS/05
do projektowania i kierowania robotami
budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

doc. dr inż.
Mikołaj Kłapoć

doc. dr inż. bud. inż. Mikołaj Kłapoć
Rzeczoznawca Budowlany
o specjalności konstrukcyjno-budowlanej
nr decyzji 443/98/R