

FIRMA INŻYNIERSKA „ZG-TENSOR”

43-512 Janowice, ul. Janowicka 96

tel. 0600995514, fax: (0..32) 2141745 e-mail: zg-tensor@o2.pl

Inwestycja: **TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU
SZKOŁY PODSTAWOWEJ NR 1 W USTRONIU**

Adres: **USTROŃ
UL. PARTYZANTÓW 2
DZIAŁKA NR 316/18**

Stadium: **PROJEKT BUDOWLANY
EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA**

Branża: **KONSTRUKCJA**

Inwestor: **MIASTO USTROŃ – WYDZIAŁ INWESTYCJI
I ZASOBÓW KOMUNALNYCH
RYNEK 1
43-450 USTROŃ**

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA I SPRAWDZAJĄCEGO:

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane, poniżej podpisany oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant: **mgr inż. Zbigniew Gębczyński**
nr upr.: SLK/0250/POOK/03
nr ŚOIIB: SLK/BO/1500/03

Sprawdzający: **mgr inż. Ryszard Bodzek**
nr upr.: SLK/3976/PWOK/11
nr ŚOIIB: SLK/BO/7591/12

Spis treści

1. DANE OGÓLNE	3
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	3
1.3 LOKALIZACJA INWESTYCJI	3
1.4 MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU.....	3
2. OPIS KONSTRUKCJI	3
2.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA	3
2.2 ROBOTY ROZBIÓRKOWE	4
2.3 DACH	5
3. OBLICZENIA STATYCZNE	5
4. EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA	8
4.1 OCENA TECHNICZNA STANU ISTNIEJĄCEGO.....	8
4.2 OCENA MOŻLIWOŚCI WYKONANIA PROJEKTOWANYCH ZMIAN	8
5. DOKUMENTY FORMALNE	
6. RYSUNKI	
01/K KONSTRUKCJA DACHU BUDYNKU SZKOŁY	
02/K KONSTRUKCJA DACHU PRZEWIĄZKI I SALI GIMNASTYCZNEJ	
03/K DETALE KONSTRUKCYJNE	

1. Dane ogólne

1.1 Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt termomodernizacji budynku Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu. Zakres opracowania obejmuje projekt zmiany konstrukcji dachu na budynku głównym, na przewiązce i sali gimnastycznej oraz ekspertyzę konstrukcyjną obiektu dla oceny możliwości wykonania projektowanych zmian.

1.2 Podstawa opracowania

- Oględziny i pomiary obiektu,
- Podkłady i wytyczne architektoniczne,
- Uzgodnienia z Inwestorem,
- Obowiązujące normy i przepisy

1.3 Lokalizacja inwestycji

Inwestycja zlokalizowana jest w Ustroniu przy ul. Partyzantów 2 na działce nr 316/18.

1.4 Materiały wykorzystane w opracowaniu

- Podkłady architektoniczne,
- Wytyczne Inwestora,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie.

2. Opis konstrukcji

2.1 Ogólna charakterystyka

Obiekt podlegający opracowaniu składa się z trzech części: budynek główny szkoły podstawowej, sala gimnastyczna oraz przewiązka.

Budynek szkoły jest murowany, czterokondygnacyjny, w całości podpiwniczony. Budynek ma kształt prostokąta, usytuowany jest dłuższym bokiem wzdłuż ulicy, z której znajduje się wejście główne do obiektu. Od strony zachodniej zlokalizowana jest sala gimnastyczna połączona ze szkołą przewiązką. Sala i przewiązka to obiekty parterowe. Szkoła posiada jeszcze 3 wejścia: jedno od strony wschodniej i dwa od północy. Teren wokół budynku jest płaski.

Od strony wschodniej jest zlokalizowany parking. Od frontu przed budynkiem znajduje się plac zabaw i zieleń urządzona.

Konstrukcja budynków tradycyjna.

Fundamenty – ławy betonowe.

Ściany zewnętrzne – murowane z bloczków z betonu komórkowego o grubości 24cm, z elementami rdzeni żelbetowych. Ściany wewnętrzne – murowane, o zróżnicowanej grubości.

Stropy – prefabrykowane, żelbetowe.

Schody - żelbetowe.

Dach szkoły – dwuspadowy stropodach wentylowany, kryty papą na żelbetowych płytach dachowych. ocieplony wełną mineralną ułożoną na stropie.

Dach przewiązki – dwu i jedno spadowy stropodach pełny, niewentylowany, kryty papą ułożona na warstwie spadkowej wykonanej na płaskim stropie.

Dach sali gimnastycznej – dwuspadowy stropodach pełny, niewentylowany, kryty papą, na płytach żelbetowych ułożonych w spadku.

Zaprojektowano termomodernizację obiektu polegającą na wymianie konstrukcji i dociepleniu dachów. Przywiduje się rozbiórkę istniejących warstw dachowych do konstrukcji nośnej stropodachów i wykonanie nowych połączy dachowych w konstrukcji drewnianej o większym spadku wynoszącym 15°. Na fragmencie dachu głównego przewiduje się montaż kolektorów słonecznych.

2.2 Roboty rozbiórkowe

Projektowaną rozbiórkę konstrukcji dachów na budynkach należy prowadzić ze szczególną ostrożnością stale monitorując stan konstrukcji budynku. W razie stwierdzenia pojawienia się rys, pęknięć lub nadmiernych ugięć należy natychmiast przerwać roboty i wykonać niezbędne zabezpieczenia oraz wezwać projektanta konstrukcji.

Na budynku głównym planuje się demontaż pokrycia i żelbetowych płyt dachowych. Płyty należy demontować przy użyciu dźwigu o odpowiednim udźwigu i zasięgu pracy z uwagi na ograniczony dostęp ciężkiego sprzętu do budynku. Niedopuszczalne jest rozkuwanie płyt i obciążanie gruzem stropu. Ramy żelbetowe i ściana środkowa nie podlegają rozbiórce i będą stanowiły oparcie dla nowej konstrukcji dachu.

Na przewiązce planuje się rozbiórkę pokrycia i wszystkich warstw stropodachu aż do konstrukcji nośnej stropu nad pomieszczeniami.

Na Sali gimnastycznej planuje się rozbiórkę pokrycia i wszystkich warstw stropodachu aż do konstrukcji płyt dachowych ułożonych w spadku.

W razie stwierdzenia podczas prac rozbiórkowych innych warstw lub złego stanu technicznego odkrytych elementów konstrukcji należy wezwać projektanta celem uzgodnienia dalszych działań i zakresu prac remontowych.

2.3 Dach

Konstrukcja dachu nad budynkiem głównym szkoły została zaprojektowana jako płatwiowo-jętkowa, oparta na istniejących żelbetowych ramach ścian zewnętrznych oraz na płatwi kalenicowej opartej na słupkach drewnianych. Pod oparcie krokwi na ścianach zewnętrznych oraz pod słupki na ścianie wewnętrznej ułożyć murłaty drewniane. Pod słupki oparte na stropie przy kominach wykonać podwaliny drewniane. Na dachu przewidziano możliwość montażu kolektorów słonecznych.

Konstrukcja dachu nad przewiązką drewniana, płatwiowo-jętkowa, dwuspadowa, z dwiema płatwiami pośrednimi. Słupy opierać na stropie za pośrednictwem podwalin drewnianych. Część dachu przylegającą do sali gimnastycznej od strony korytarza wykonać w konstrukcji krokwiowej.

Dach nad salą gimnastyczną płatwiowo-kleszczowy oparty za pośrednictwem murłat na ścianach zewnętrznych oraz za pomocą słupków drewnianych na istniejących dźwigarach żelbetowych.

Nachylenie wszystkich dachów jednakowe wynoszące 15°.

Na każdym budynku murłaty kotwić do ścian co ~1,0-1,5 m śrubami stalowymi. Wszystkie złącza wykonać na odpowiednie zaciosy ciesielskie i wzmocnić typowymi łącznikami stalowymi, mocowanymi gwoździami i wkrętami do drewna.

Drewno klasy C27.

Pokrycie gontem bitumicznym na warstwie papy podkładowej ułożonej na płytach OSB o grubości 22mm. Pod płyty OSB na krokwiach (prostopadle do nich) ułożyć łąty drewniane o wymiarach 25 x 120mm lub 32 x 80mm. Płyty OSB należy układać dłuższym bokiem prostopadle do łąt. Rozstaw łąt drewnianych 83,3 cm – dostosowany do modułu wymiarowego płyt. Na fragmencie dachu przewiązki przy budynku głównym do odległości 5m od ściany budynku rozstaw łąt zagęścić do 50cm z uwagi na zasięg worka śnieżnego.

Elementy drewniane zabezpieczyć środkiem przeciw grzybom, owadom i przeciwpożarowo.

3. Obliczenia statyczne

Poz.K1 (budynek główny)

Krokiew 8/16 cm

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

$$M = 2,63 \text{ kNm}, \quad N = 10,45 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,82 \text{ MPa} \quad k_{c,y} = 0,250$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,705 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,328 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

$$\begin{aligned}M &= -0,34 \text{ kNm}, & N &= 14,66 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 16,62 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 13,54 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 1,51 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 1,41 \text{ MPa} \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,102 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$$\begin{aligned}M &= -2,91 \text{ kNm}, & N &= 9,67 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 16,62 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 13,54 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 12,87 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 1,14 \text{ MPa} \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,782 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a jętka)

$$u_{fin} = 9,57 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3832 / 200 = 19,16 \text{ mm}$$

Poz.K3 (przewiązka)

Krokiew 8/16 cm

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$$\begin{aligned}M_y &= 2,17 \text{ kNm}, & N &= 12,46 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 18,69 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 15,23 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 6,35 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,97 \text{ MPa} \\ k_{c,y} &= 0,801 \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,420 < 1 \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,242 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

$$\begin{aligned}M_y &= -1,47 \text{ kNm}, & N &= 7,31 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 18,69 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 15,23 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 6,50 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,70 \text{ MPa} \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,350 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

$$u_{fin} = 9,07 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4395 / 200 = 21,97 \text{ mm}$$

Poz.K7 (sala gimnastyczna)

Krokiew 8/16 cm

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$$\begin{aligned}M_y &= 3,67 \text{ kNm}, & N &= 11,24 \text{ kN} \\f_{m,y,d} &= 18,69 \text{ MPa}, & f_{c,0,d} &= 15,23 \text{ MPa} \\ \sigma_{m,y,d} &= 10,76 \text{ MPa}, & \sigma_{c,0,d} &= 0,88 \text{ MPa} \\ k_{c,y} &= 0,537 \\ \sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,683 < 1 \\ (\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} &= 0,406 < 1\end{aligned}$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

$$M_y = -2,23 \text{ kNm}, \quad N = 2,40 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 18,69 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 15,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,90 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,530 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a kalenicą)

$$u_{fin} = 20,24 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5026 / 200 = 25,13 \text{ mm}$$

Poz.B4.2 (sala gimnastyczna)

Płatew 14/25 cm

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,27 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 0,00 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,01 \text{ kN/m (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

$$M_y = 21,89 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,00 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 18,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 15,01 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,803 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,562 < 1$$

Maksymalne ugięcie

$$u_{fin} = 18,79 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 23,00 \text{ mm}$$

Poz. SD1 (budynek główny)

Słup kalenicowy 14/14 cm

Maksymalne siły i naprężenia

$$M_y = -4,13 \text{ kNm}, \quad N = 22,08 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 18,69 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 15,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,03 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,13 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,983, \quad k_{c,z} = 0,993$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,558 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,558 < 1$$

Poz. J1 (budynek główny)

Jętka 8/16 cm

Maksymalne siły i naprężenia

$$M = 0,19 \text{ kNm}, \quad N = 32,67 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,57 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,55 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,257, \quad k_{c,z} = 0,431$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,767 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,472 < 1$$

Maksymalne ugięcie

$$u_{fin} = 14,24 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5074 / 200 = 25,37 \text{ mm}$$

4. Ekspertyza konstrukcyjna

4.1 Ocena techniczna stanu istniejącego

Budynki Szkoły Podstawowej nr 1 w Ustroniu zlokalizowane są przy ul. Partyzantów 2 na działce nr 316/18. Obiekt podlegający opracowaniu składa się z trzech części: budynek główny szkoły podstawowej, sala gimnastyczna oraz przewiązka.

Budynek szkoły jest murowany, czterokondygnacyjny, w całości podpiwniczony. Budynek ma kształt prostokąta, usytuowany jest dłuższym bokiem wzdłuż ulicy, z której znajduje się wejście główne do obiektu. Od strony zachodniej zlokalizowana jest sala gimnastyczna połączona ze szkołą przewiązką. Sala i przewiązka to obiekty parterowe.

Konstrukcja budynków tradycyjna. Fundamenty – ławy betonowe. Ściany zewnętrzne – murowane z bloczków z betonu komórkowego o grubości 24cm, z elementami rdzeni żelbetowych. Ściany wewnętrzne – murowane, o zróżnicowanej grubości. Stropy – prefabrykowane, żelbetowe. Schody - żelbetowe. Dach szkoły – dwuspadowy stropodach wentylowany, kryty papą na żelbetowych płytach dachowych. ocieplony wełną mineralną ułożoną na stropie. Dach przewiązki – dwu i jedno spadowy stropodach pełny, niewentylowany, kryty papą ułożona na warstwie spadkowej wykonanej na płaskim stropie. Dach sali gimnastycznej – dwuspadowy stropodach pełny, niewentylowany, kryty papą, na płytach żelbetowych ułożonych w spadku.

W wyniku oględzin stwierdzono, że elementy konstrukcji budynku są w dobrym stanie technicznym. Nie stwierdzono występowania zarysowań, pęknięć ani nadmiernych ugięć. Nie stwierdzono oznak osiadania lub innych uszkodzeń fundamentów.

4.2 Ocena możliwości wykonania projektowanych zmian

Układ konstrukcyjny budynku stwarza duże możliwości zmian. Zaprojektowano termomodernizację obiektu polegającą na wymianie konstrukcji i dociepleniu dachów. Przywiduje się rozbiórkę istniejących warstw dachowych do konstrukcji nośnej stropodachów i wykonanie nowych połączeń dachowych w konstrukcji drewnianej o spadku wynoszącym 15°. Na fragmencie dachu głównego przewiduje się montaż kolektorów słonecznych.

Istniejąca konstrukcja budynków pozwala na bezpieczne wykonanie projektowanych zmian. Roboty budowlane należy wykonać wg projektu zgodnie z Polskimi Normami i przepisami oraz ogólnie przyjętą wiedzą i sztuką budowlaną, pod nadzorem uprawnionej osoby. Wszelkie wyburzenia i roboty rozbiórkowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością stale monitorując stan budynku.

Wykonanie projektowanych zmian w budynkach jest dopuszczalne i nie zagraża bezpieczeństwu konstrukcji obiektu.