

# **OPINIA TECHNICZNA**

**branża: KONSTRUKCJE BUDOWLANE**

## **Projekt termomodernizacji sali gimnastycznej przy ulicy Szkolnej w Lipnie**

***Lokalizacja:***

ul. Szkolna, dz. nr 1934  
87-600 Lipno

***Inwestor:***

Gmina Miasta Lipno  
pl. Jana Dekerta 8, 87-600 Lipno

***Autor opracowania:***

<b>Imię i nazwisko</b>	<b>Uprawnienia - specjalność</b>	<b>Podpis</b>	<b>Data</b>
Robert Misztal	KL-375/88 konstrukcje bud.		05.2019

**Kielce, maj 2019**

## 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budynek sali gimnastycznej zlokalizowany przy ul. Szkolnej w Lipnie.

Zakres opracowania obejmuje konstrukcję części głównej - obejmującej parterową konstrukcję stalową hali oraz konstrukcję dachu części pomocniczej z zapleczem szatniowo-magazynowym.

## 2. CEL OPRACOWANIA

Celem opracowania jest ustalenie możliwości realizacji zaleceń audytu energetycznego w zakresie:

- docieplenia połaci dachu zaplecza sali gimnastycznej,
- lokalizacji urządzeń instalacji wentylacji i klimatyzacji wewnątrz hali.

## 3. OPIS OGÓLNY

Budynek sali gimnastycznej powiązany jest z dwoma innymi częściami.

W części głównej, niepodpiwniczonej, parterowej konstrukcji stalowej, krytej stropodachem znajduje się arena sportowa z niewielką widownią oraz galerią na poziomie piętra.

W trakcie bocznym o trzech kondygnacjach, krytym stropodachem wentylowanym, znajduje się zaplecze szatniowo-magazynowe z 3-ma mniejszymi salami.

Trzeci element to łącznik z pozostałymi budynkami na działce.

## 4. OPIS KONSTRUKCJI STALOWEJ HALI GŁÓWNEJ

Pokrycie dachu stanowią płyty warstwowe PANELTECH.

Płatwie z cienkościennych giętych profili stalowych, łączone w pary za pomocą przewiązek, pary rozstawione co około 3 m.

Rozpiętość przęseł płatwi 8,40 i 6,00 m.

Słupy ścian szczytowych z dwuteowych, stalowych profili walcowanych.

Ramy nośne dachu hali - blachownice spawane o zmiennej wysokości średnic.

Każda rama składa się z 4 elementów, łączonych na montażu (dwa słupy i dwa segmenty dźwigara).

W układzie podłużnym stateczność zapewniają stężenia połączeniowe poprzeczne (między ryglami ram) oraz stężenia pionowe ściennie (między słupami).

Hala posadowiona jest na żelbetowych stopach fundamentowych. Jako cokoły zastosowano żelbetowe, ocieplone belki podwalinowe.

Ściany zewnętrzne parteru warstwowe gr 45 cm:

- warstwa zewnętrzna gr 12cm z cegły
- warstwa środkowa gr 8 cm ze styropianu,
- warstwa wewnętrzna gr 25 cm z cegły

Ściany powyżej parteru - systemowe, warstwowe.

Galeria – płyta żelbetowa, wspornikowa.

## 5. OPIS KONSTRUKCJI STROPODACHU ZAPLECZA.

Budynek zaplecza sali sportowej jest zwieńczony stropodachem wentylowanym.

Konstrukcję stropu nad ostatnią kondygnacją stanowią prefabrykowane płyty żelbetowe kanałowe o grub. 24 cm. Na stropie w przestrzeni wentylowanej ułożone są warstwy izolacji. Na ściankach ażurowych gr. 12 cm z cegły podparte są płyty korytkowe. Na płytach korytkowych wylano szlichtę cementową i położono pokrycie z papy termozgrzewalnej.

## 6. OPIS ZAŁOŻEŃ OBLICZENIOWYCH PRZYJĘTYCH W PROJEKCIE HALI

Obliczenia statyczne do projektu hali wykonano w oparciu o normy:

PN-82/B-02001,2003	- obciążenia stałe i zmienne
PN-80/B-02010	- obciążenia śniegiem
PN-77/B-02011	- obciążenia wiatrem
PN-81/B-03150	- konstrukcje drewniane
PN-84/B-03264	- konstrukcje betonowe, żelbetonowe
PN-87/B-03002	- konstrukcje murowe
PN-81/B-03020	- posadowienie bezpośrednie

## 7. ANALIZA MOŻLIWOŚCI ZASTOSOWANIA ROZWIĄZAŃ Z AUDYTU ENERGETYCZNEGO

### 7.1. Lokalizacja central wentylacyjnych.

Zgodnie z normą PN-82/B-02003 „Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe”:

- dla balkonów, galerii i loggi wspornikowych, przyjmuje się obciążenie charakterystyczne normowe  $5\text{kN/m}^2$
- dla trybun nadziemnych, bez stałych miejsc siedzących, przyjmuje się obciążenie charakterystyczne normowe  $8\text{kN/m}^2$

Ciężar roboczy przyjętych do celów termomodernizacji central wentylacyjnych wynosi 690 kg, czyli  $6,9\text{kN}$ . Długość całkowita jednej centrali wynosi około 5,21 m. Centrale zlokalizowane zostaną możliwie blisko ściany a obszar galerii wspornikowej, na długości centrali zostanie wyłączony z dostępu dla publiczności (odgródzenie). Potencjalne obciążenie charakterystyczne oddziałujące na płytę galerii, będzie mniejsze po lokalizacji central.

Pod względem konstrukcyjnym, nie ma przeszkód dla lokalizacji central wentylacyjnych na galerii wspornikowej.

## 7.2. Docieplenie połaci dachu sali gimnastycznej.

Zgodnie z projektem architektury, pokrycie dachu hali wykonano z płyt warstwowych PANELTECH gr. 20 cm.

Do celów analizy przyjęto płyty o rdzeniu ze styropianu.

Zgodnie z katalogiem firmy PANELTECH, płyta taka waży  $11,5\text{ kg/m}^2$ .

Najlżejsze zamienne płyty „Kingspan KS1000 RW z rdzeniem QuadCore” o grubości rdzenia 120mm ważą  $12,83\text{ kg/m}^2$ . Jest to więcej, niż dotychczas.

Docieplenie istniejącego dachu za pomocą styropapy grubości 15cm wygenerowało by dodatkowe obciążenie stałe na połac o wartości  $21,8\text{ kg m}^2$ .

Istniejąca konstrukcja stalowa nośna dla dachu (ramy oraz płatwie cienkościenne) została zoptymalizowana dla obciążeń dotychczasowych.

Ponadto z relacji użytkownika wynika, że pomiędzy istniejącymi płytami warstwowymi przekrycia występują przecieki, co może świadczyć o okresowym nadmiernym ugięciu istniejących płatwi skutkującym wytworzeniem się szczelin pomiędzy płytami warstwowymi dachu.

Wynika z tego konieczność wzmocnienia lub zagęszczenia istniejących płatwi cienkościennych, co jest zmianą konstrukcji budynku. W takim przypadku konieczne jest ponowne przeliczenie i wzmocnienie całej konstrukcji stalowej dachu (płatwie, ramy), z uwzględnieniem wszystkich obecnie obowiązujących norm, zwłaszcza normy obciążenia śniegiem, która w stosunku do wersji zastosowanej do projektu, wprowadza obciążenie charakterystyczne śniegiem dachu  $S_k=0,9\text{ kN/m}^2$  zamiast dotychczasowego  $0,7\text{ kN/m}^2$  oraz

współczynnik obciążenia (częściowy współczynnik bezpieczeństwa)  $\gamma=1,5$  zamiast dotychczasowego 1,4.

W związku z tym, przed wykonaniem ocieplenia dachu sali gimnastycznej, należałoby wykonać wzmocnienie konstrukcji stalowej dachu, wg odrębnego opracowania.

## 8. WNIOSKI.

Z przeprowadzonej analizy istniejącej konstrukcji budynku sali sportowej i jej zaplecza oraz założeń Audytu Energetycznego, wynika, że możliwe są do wykonania planowane przedsięwzięcia termomodernizacyjne w zakresie:

- ocieplenia stropodachu nad zapleczem sali sportowej
- montażu urządzeń instalacji wentylacji na galerii (w poziomie I piętra) przy zastosowaniu odgródzenia części serwisowej galerii.

Pod względem konstrukcyjnym, nie ma przeszkód dla ocieplenia stropodachu zaplecza sali gimnastycznej, przy użyciu styropapy gr. 19 cm.

Pod względem konstrukcyjnym, nie ma przeszkód dla lokalizacji central wentylacyjnych na galerii wspornikowej przy zastosowaniu odgródzenia części serwisowej galerii.