

# **EKSPERTYZA BUDOWLANA**

do projektu montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa

GMINA DOBRE, DOBRE  
DZ. NR EW. 886/2

**Inwestor: GMINA DOBRE**  
**05-307 DOBRE UL. T. KOŚCIUSZKI 1**

**Przedmiot opracowania:** Szkoła Podstawowa im. Konstantego Laszczki wraz z salą gimnastyczną oraz Gimnazjum im. H. Sienkiewicza.

## **Cel opracowania ekspertyzy**

Celem opracowania ekspertyzy jest ustalenie stanu technicznego konstrukcji istniejącego budynku w/w szkoły podstawowej w związku z projektem montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa.

## **Materiały przyjęte do opracowania ekspertyzy**

- oględziny i pomiary własne.
- analiza istniejącej dokumentacji i projektu termomodernizacji budynku szkoły.

## **Opis budynku sali gimnastycznej i elementów jego konstrukcji**

Przedmiotowy budynek sali gimnastycznej wzniesiono w technologii mieszanej. Fundamenty słupy belki wykonano w technologii monolitycznej żelbetowej, stropy wykonano w systemie prefabrykowanych płyt żerańskich gr. 24cm, Konstrukcja dachu wykonana jest z stalowych dźwigarów i rygli a ściany są murowane. Do Sali gimnastycznej przylega antresola oraz pomieszczenia pomocnicze razem tworzą bryłę prostopadłościenną o rzucie poziomym w wymiarach 24,60m x 41,00m i o wysokości około 10,65m ponad poziom posadzki parteru. Budynek jest w części jednokondygnacyjny a w drugiej części dwukondygnacyjny kondygnacje naziemne.

Główna konstrukcja dachu wykonana jest z dźwigarów stalowych blachownic o profilu HKS-360-5 o rozpiętości w osiach 18,00m.

Na głównej konstrukcji dachu leżą płatwie uciążłone o przekroju 2C100.

Rozstaw głównych dźwigarów 6,00m.

Część dwupoziomowa Sali gimnastycznej wykonana jest w technologii tradycyjnej z żelbetowymi belkami i prefabrykowanym stropem z płyt żerańskich.

Oględziny budynku nie wykazały pęknięć na ścianach konstrukcyjnych ani ugięcia stropu nad pomieszczeniami. Elementy konstrukcyjne dachu nie wykazują nadmiernego zużycia.

**Fundamenty budynku** zagłębione prawidłowo nie wykazują żadnych pęknięć. Poziom wód gruntowych poniżej dna fundamentów. Budynek jest posadowiony na betonowych ławach fundamentowych oraz żelbetowych stopach fund.

**Ściany fundamentowe** wprowadzone 20 cm ponad teren pod izolację poziomą wykonaną z lepiku i papy izolacyjnej. Wyprowadzone nad poziom terenu ściany fundamentowe wypełniono gruntem piaszczystym ubitym i gruzobetonem gr. 12 cm jako podłoże pod podłogi parteru.

**Ściany parteru** są murowane z bloczków o grubościach 24cm – ściany zewnętrzne i wewnętrzne. Ściany zewnętrzne są ścianami trójwarstwowymi o gr.49cm.

**Ściany zewnętrzne** gr 49 cm.

**Stropy** gr. 24cm z płyt prefabrykowanych systemu żerańskiego.

**Kominy** wentylacyjne z pomieszczeń, wyprowadzone na dach, są murowane z cegły i usytuowane w wewnętrznej ścianie nośnej. Nie zauważono ugięć ani pęknięć.

**Pokrycie dachu** z płyt warstwowych gr. 18cm

Wykończenie budynku jest tradycyjne, tynki zewnętrzne i wewnętrzne wapienne i wapienno-cementowe, posadzki drewniane i gresowe, stolarka okienna i drzwiowa drewniana typowa. Budynek wyposażony jest w instalację wentylacji grawitacyjnej. Dach w stanie technicznym dobrym. Jego użytkowanie nie zagraża bezpieczeństwu osób zamieszkujących ten obiekt.

**Rynny i rury spustowe** oraz obróbki blacharskie okapów i kominów wykonane z blachy ocynkowanej grubości 0.5 mm .

## Zestawienie obciążeń działających na konstrukcję stalową dachu.

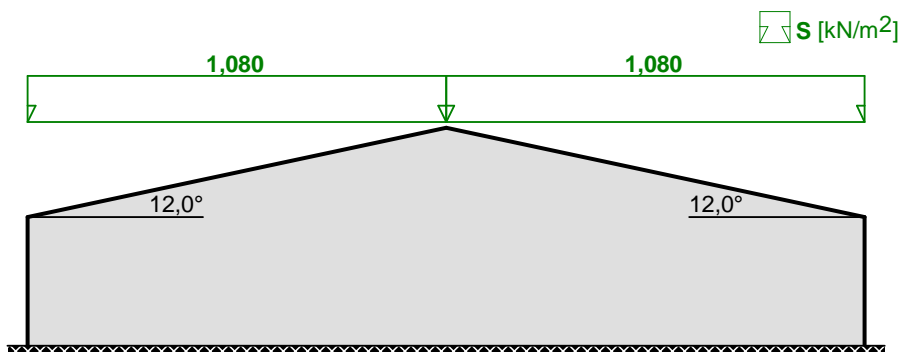
Zestawienie obciążeń istniejących na połaci dachowej :

|  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $\gamma_f$ | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|--|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. Obciążenie płytą dachową warstwową                  | 0,2                             | 1,40       | 0,28                           |
| 2. Obciążenie obciążenie technologiczne<br>[0,2 kN/m2] | 0,2                             | 1,20       | 0,24                           |
| $\Sigma$ :   | <b>0,40</b>                     | 1,30       | <b>0,52</b>                    |

Zestawienie obciążeń projektowanych na połaci dachowej:

|  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $\gamma_f$ | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|--|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. Obciążenie płytą dachową warstwową                          | 0,2                             | 1,40       | 0,28                           |
| 2. Obciążenie obciążenie technologiczne<br>[0,2 kN/m2]         | 0,2                             | 1,20       | 0,24                           |
| 3. Obciążenie od podkonstrukcji z panelami<br>fotowoltaicznymi | 0,4                             | 1,20       | 0,48                           |
| $\Sigma$ :   | <b>0,80</b>                     | 1,30       | <b>1,00</b>                    |

**Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1**



- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:  
- strefa obciążenia śniegiem 2  $\rightarrow Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$

#### Połąć bardziej obciążona:

- Współczynnik kształtu dachu:  
nachylenie połaci  $\alpha = 12,0^\circ$   
 $C_2 = 0,8$

#### Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

#### Połąć mniej obciążona:

- Współczynnik kształtu dachu:  
nachylenie połaci  $\alpha = 12,0^\circ$   
 $C_1 = 0,8$

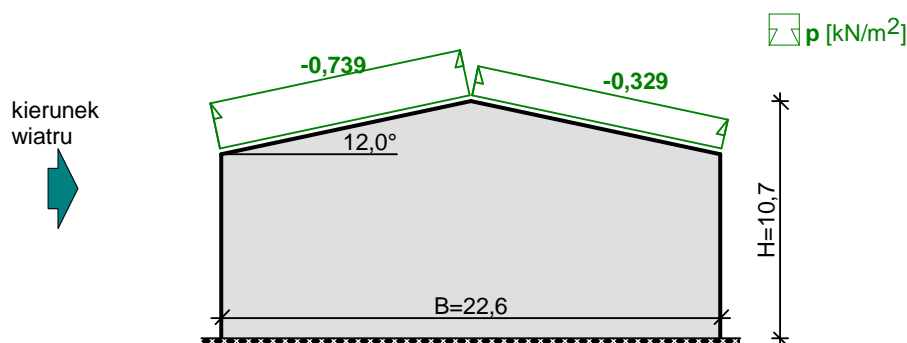
#### Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 0,900 \cdot 0,800 = \mathbf{0,720 \text{ kN/m}^2}$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,720 \cdot 1,5 = \mathbf{1,080 \text{ kN/m}^2}$$

#### Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



- Budynek o wymiarach:  $B = 22,6 \text{ m}$ ,  $L = 38,0 \text{ m}$ ,  $H = 10,7 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 12,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:  
- strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 150 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$   
 $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:  
rodzaj terenu: A;  $z = H = 10,7 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,7 = 1,01$
- Współczynnik działania porywów wiatru:  
 $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

**Połąć nawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,9$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,493 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,493) \cdot 1,5 = -0,739 \text{ kN/m}^2$$

**Połąć zawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

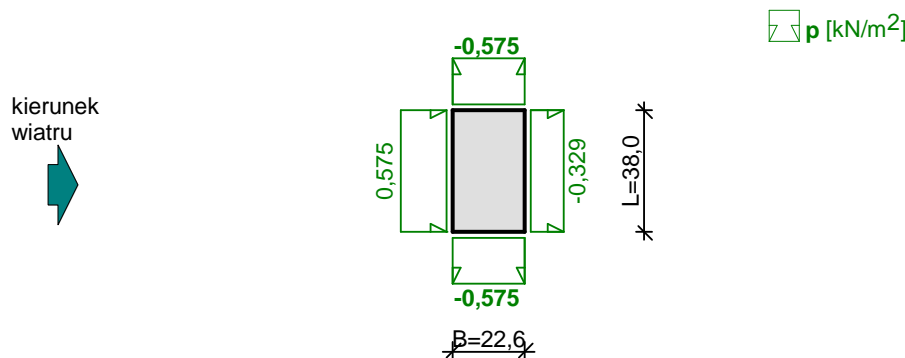
Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,219 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,219) \cdot 1,5 = -0,329 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1**



- Budynek o wymiarach: B = 22,6 m, L = 38,0 m, H = 10,7 m

- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:

- strefa obciążenia wiatrem I; H = 150 m n.p.m.  $\rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$   
 $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

- Współczynnik ekspozycji:

rodzaj terenu: A; z = H = 10,7 m  $\rightarrow C_e(z) = 0,8 + 0,02 \cdot 10,7 = 1,01$

- Współczynnik działania porywów wiatru:

$$\beta = 1,80$$

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:

budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

**Ściana nawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = 0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = 0,383 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,383 \cdot 1,5 = 0,575 \text{ kN/m}^2$$

**Ściana zawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,219 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,219) \cdot 1,5 = -0,329 \text{ kN/m}^2$$

**Ściany boczne:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 1,01 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = -0,383 \text{ kN/m}^2$$

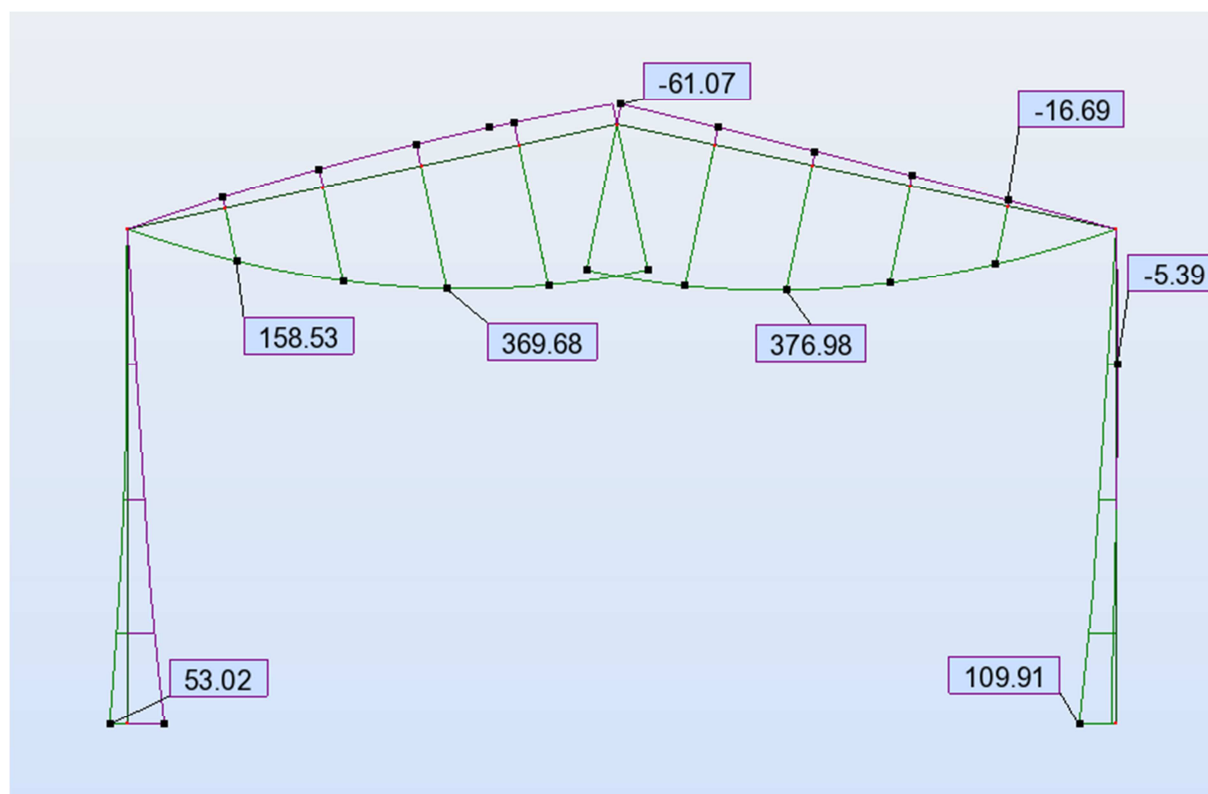
Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,383) \cdot 1,5 = -0,575 \text{ kN/m}^2$$

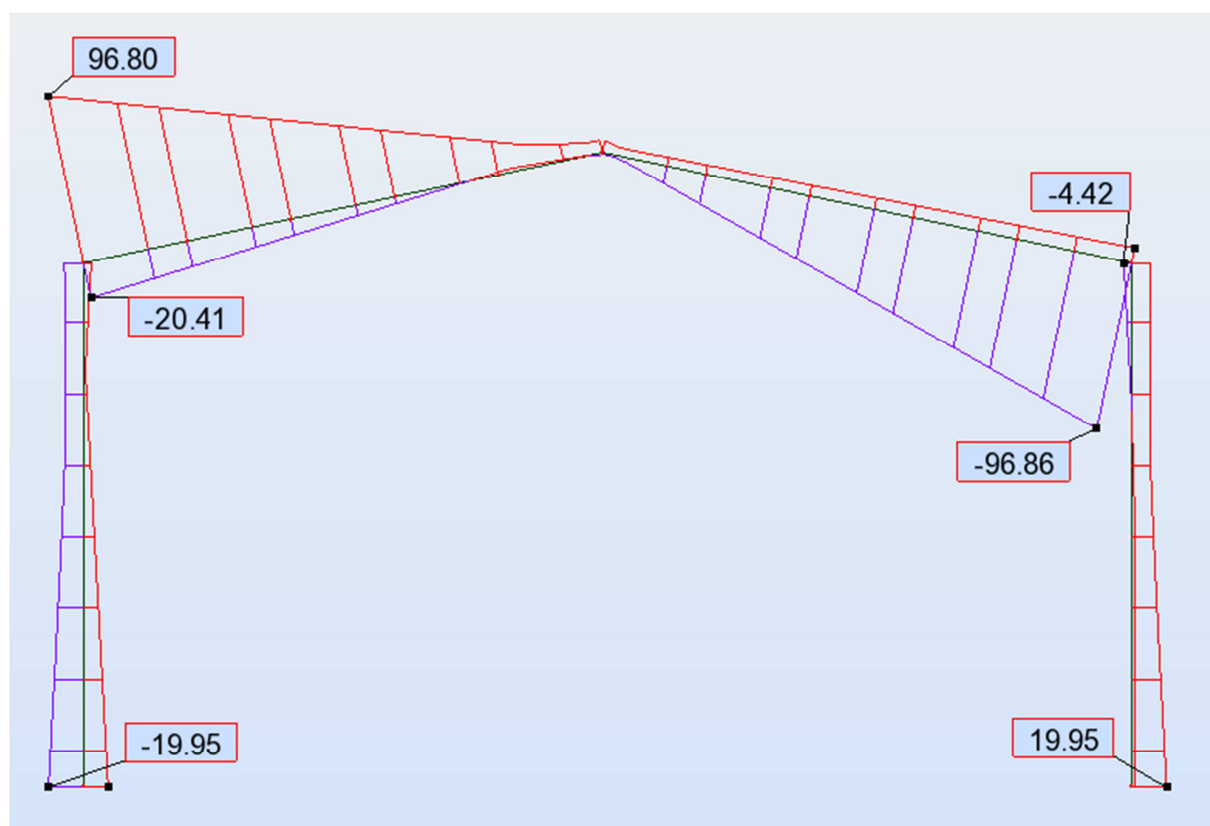
**Stan istniejący:**

**WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH**

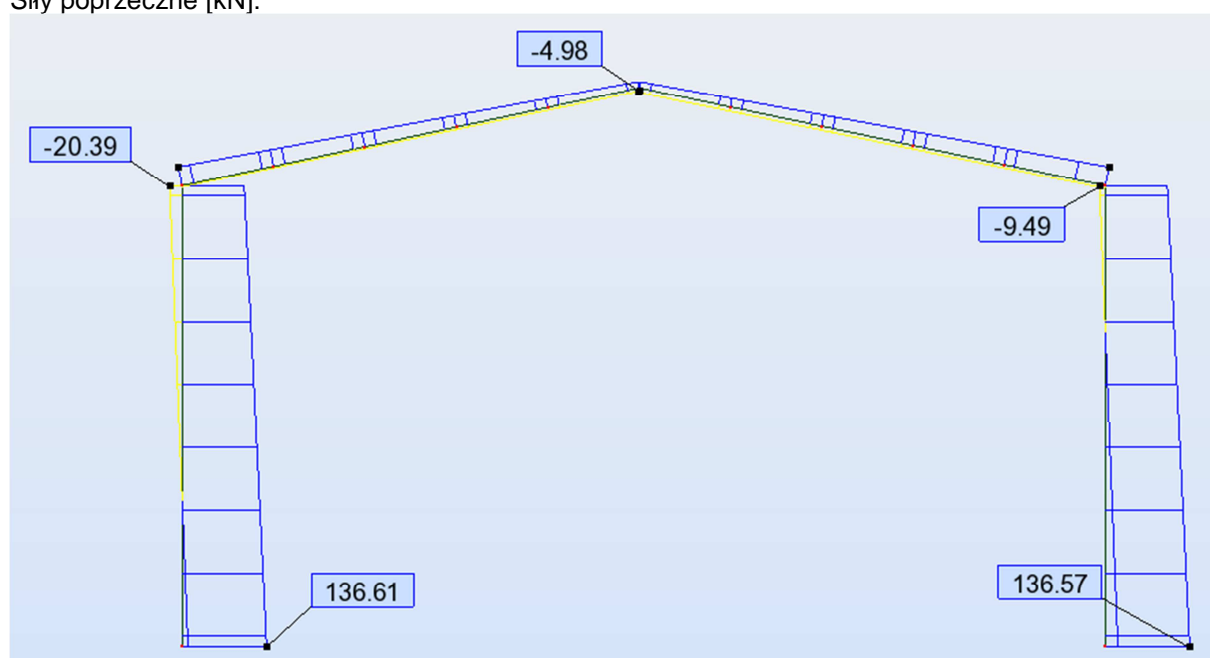
**Obwiednia sił wewnętrznych**



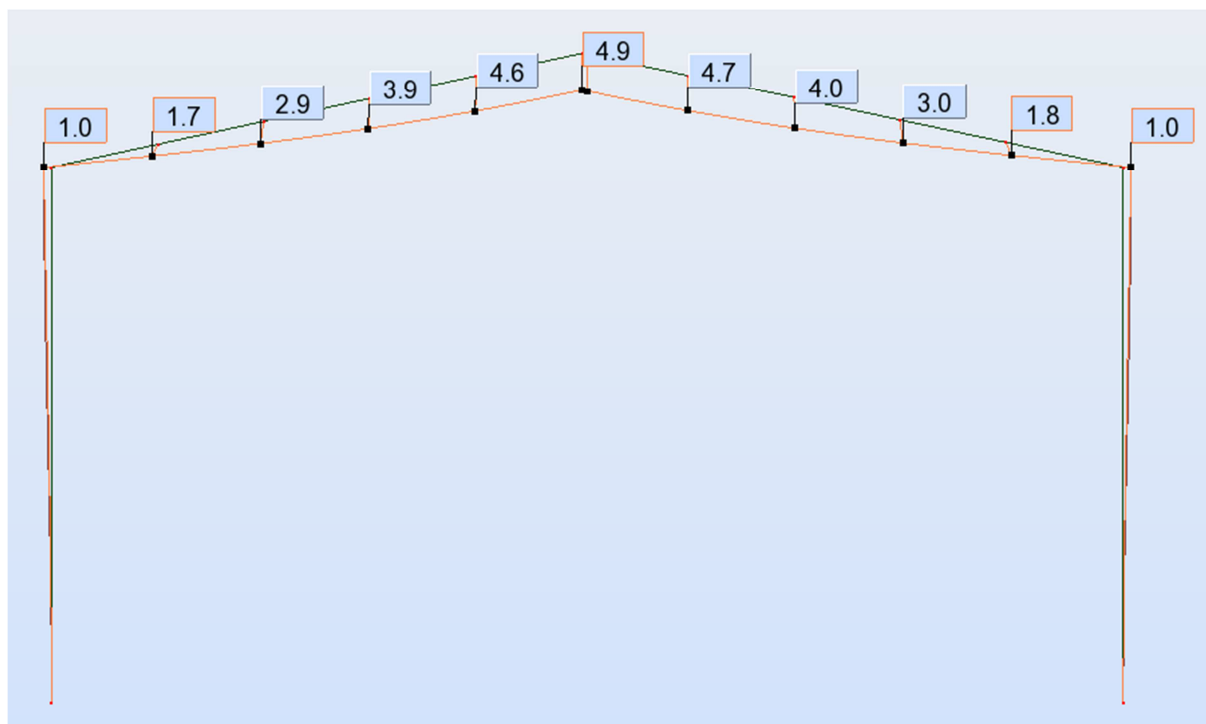
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Siły normalne [kN]:



Ugięcia [mm]:

## WYMIAROWANIE

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /108/  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.17 + 3 \cdot 1.17 + 4 \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.20$

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 205.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HKS 360x5

$h = 36.0 \text{ cm}$

$b = 36.0 \text{ cm}$

$tw = 1.2 \text{ cm}$

$tf = 2.6 \text{ cm}$

$A_y = 187.20 \text{ cm}^2$

$I_y = 55240.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 3068.89 \text{ cm}^3$

$A_z = 36.96 \text{ cm}^2$

$I_z = 20220.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 1123.33 \text{ cm}^3$

$A_x = 224.20 \text{ cm}^2$

$I_x = 439.56 \text{ cm}^4$

## SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 5.75 \text{ kN}$

$N_{rc} = 4596.10 \text{ kN}$

$M_y = 439.64 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 664.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry\_v} = 664.17 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -0.25 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y\max} = 439.64 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_{rz} = 439.45 \text{ kN}$



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

$z = 1.00$

$L_d = 1.82 \text{ m}$

$La\_L = 0.45$

$N_z = 4932.26 \text{ kN}$

$N_w = 112621.43 \text{ kN}$

$M_{cr} = 4401.46 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$f_i L = 0.99$

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$Ly = 9.11 \text{ m}$

$Lwy = 9.11 \text{ m}$

$\Lambda_{by} = 0.67$

$N_{cr y} = 13474.69 \text{ kN}$



względem osi Z:

$Lz = 9.11 \text{ m}$

$Lwz = 9.11 \text{ m}$

$\Lambda_{bz} = 1.11$

$N_{cr z} = 4932.26 \text{ kN}$

Lambda y = 58.02

fi y = 0.86

Lambda z = 95.90

fi z = 0.50

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_i L \cdot M_{ry}) = 0.00 + 0.67 = 0.67 < 1.00 - \Delta z = 1.00$  (58)

$V_z/V_{rz} = 0.00 < 1.00$  (53)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$u_z = 2.2 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /11/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00$



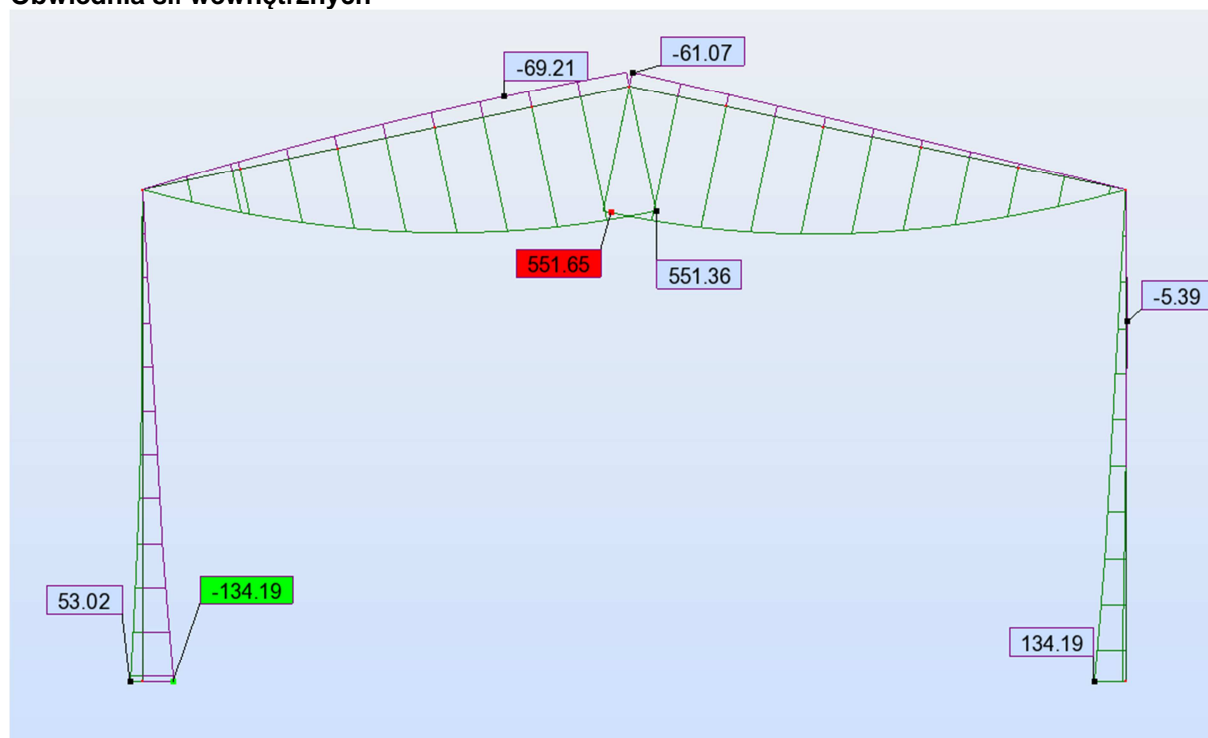
**Przemieszczenia** Nie analizowano

**Profil poprawny !!!**

Stan projektowany:

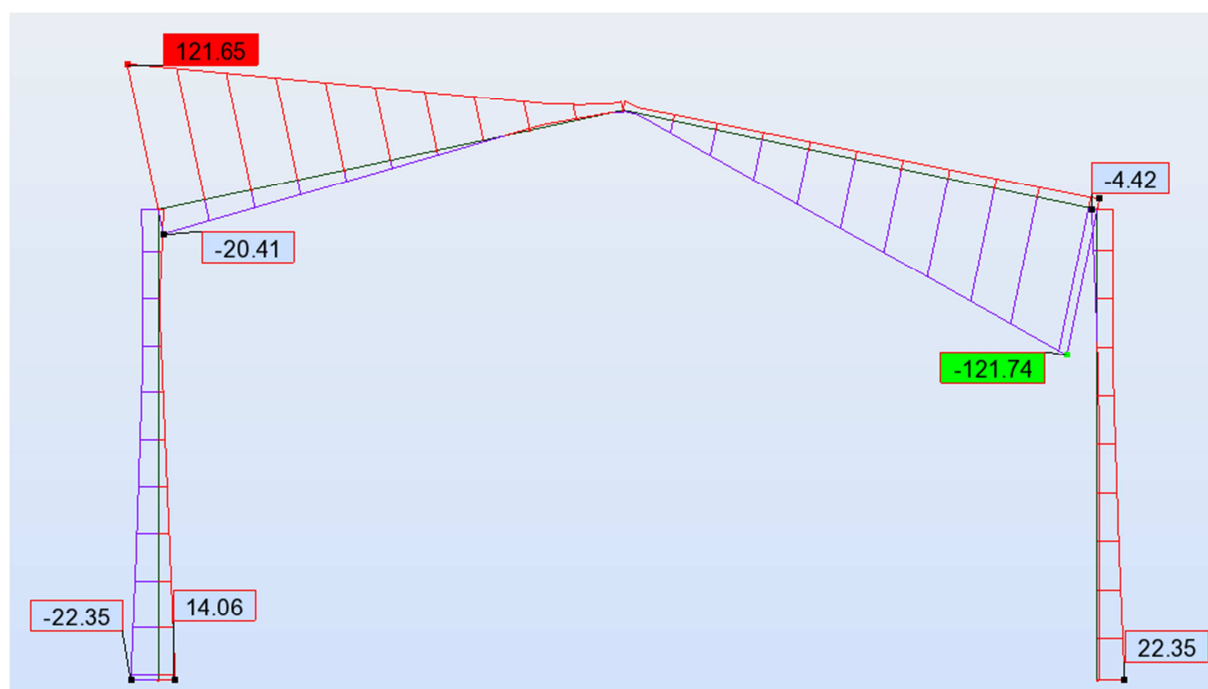
#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Obwiednia sił wewnętrznych

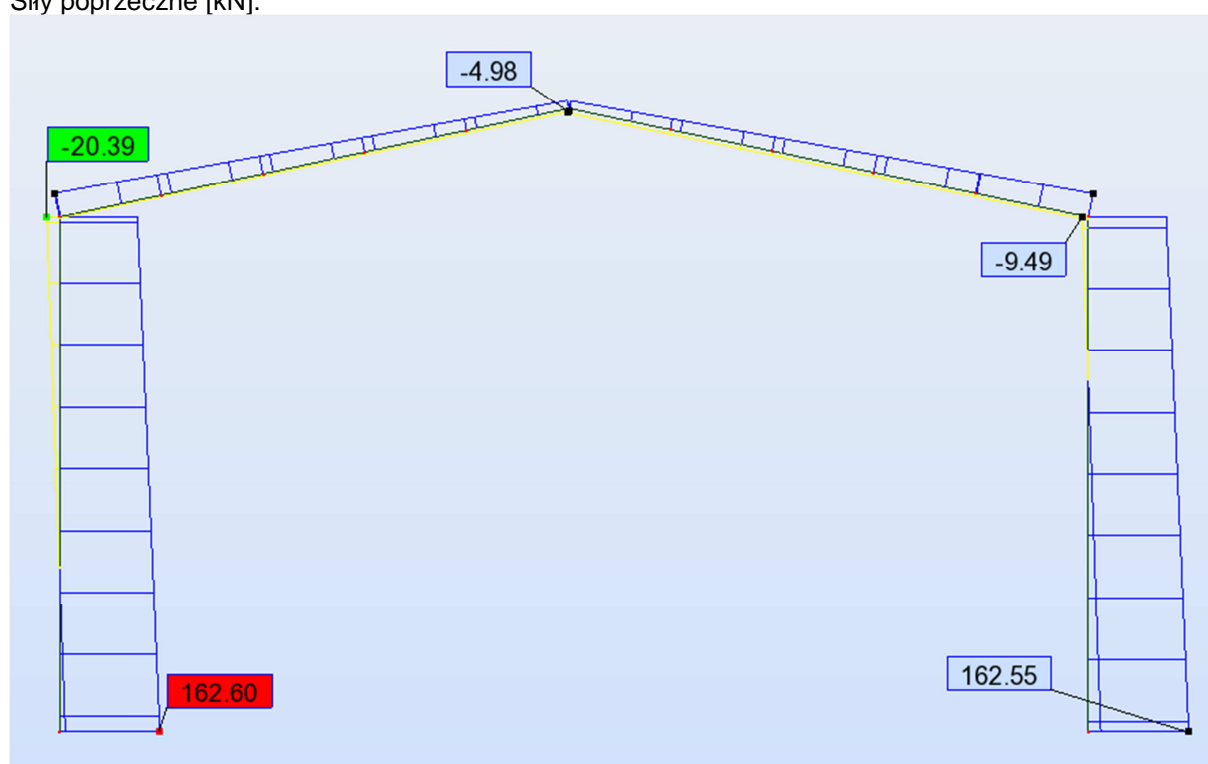


Momenty zginające [kNm]:

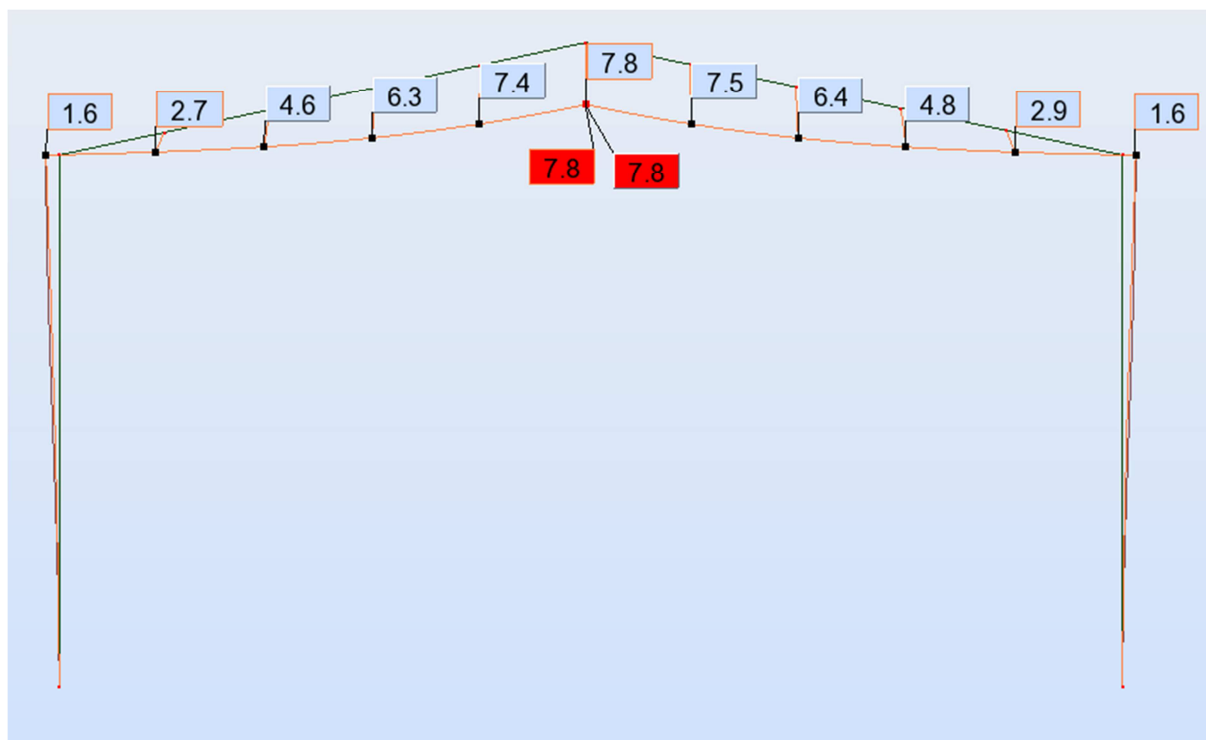




Siły poprzeczne [kN]:



Siły normalne [kN]:



Ugięcia [mm]:

## WYMIAROWANIE

**NORMA:** PN-90/B-03200

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

## OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGN /108/ 1\*1.10 + 2\*1.17 + 3\*1.17 + 4\*1.50 + 6\*1.20

**MATERIAŁ:** STAL

$f_d = 205.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



**PARAMETRY PRZEKROJU:** HKS 360x5

$h = 36.0 \text{ cm}$

$b = 36.0 \text{ cm}$

$t_w = 1.2 \text{ cm}$

$t_f = 2.6 \text{ cm}$

$A_y = 187.20 \text{ cm}^2$

$I_y = 55240.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 3068.89 \text{ cm}^3$

$A_z = 36.96 \text{ cm}^2$

$I_z = 20220.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 1123.33 \text{ cm}^3$

$A_x = 224.20 \text{ cm}^2$

$I_x = 439.56 \text{ cm}^4$

## SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 8.44 \text{ kN}$

$N_{rc} = 4596.10 \text{ kN}$

$M_y = 551.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 664.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 664.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 1  $B_y \cdot M_{y_{max}} = 551.36 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -0.57 \text{ kN}$

$V_{rz} = 439.45 \text{ kN}$



## PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$

$L_d = 1.82 \text{ m}$

$La_L = 0.45$

$N_z = 4932.26 \text{ kN}$

$N_w = 112621.43 \text{ kN}$

$M_{cr} = 4400.09 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$f_i L = 0.99$

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 9.11 \text{ m}$

$L_{wz} = 9.11 \text{ m}$

$\lambda_{y} = 0.67$

$N_{cr y} = 13474.69 \text{ kN}$



względem osi Z:

$L_z = 9.11 \text{ m}$

$L_{wz} = 9.11 \text{ m}$

$\lambda_{z} = 1.11$

$N_{cr z} = 4932.26 \text{ kN}$

Lambda y = 58.02

fi y = 0.86

Lambda z = 95.90

fi z = 0.50

---

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(f_i \cdot N_{rc}) + B_y \cdot M_{y\max}/(f_i L \cdot M_{ry}) = 0.00 + 0.84 = 0.84 < 1.00 - \Delta z = 1.00$  (58)

$V_z/V_{rz} = 0.00 < 1.00$  (53)

---

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 1 STA1

$u_z = 2.8 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 3.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

**Decydujący przypadek obciążenia:** 10 SGU /11/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00$



**Przemieszczenia** Nie analizowano

---

**Profil poprawny !!!**

### Słup żelbetowy

#### DANE

Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju  $b = 30,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju  $h = 50,0 \text{ cm}$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 16 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,91$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

Zbrojenie podłużne:

Klasa stali: A-IIIN  $\rightarrow f_{yk} = 490 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 590 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Średnica  $\phi_s = 6 \text{ mm}$

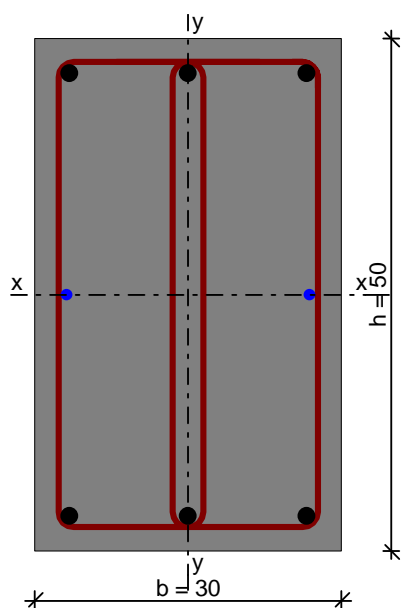
Obciążenia obliczeniowe:

|    | $N_{Sd}$<br>[kN] | $M_{Sd,x}$<br>[kNm] |
|----|------------------|---------------------|
| 1. | 162,00           | 134,00              |

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

**WYNIKI - SŁUP** (wg PN-B-03264:2002)



#### Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "b":

Zbrojenie potrzebne po **3φ16** o  $A_s = 6,03 \text{ cm}^2$

Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":

Zbrojenie potrzebne po **2φ16** o  $A_s = 4,02 \text{ cm}^2$

Łącznie przyjęto **6φ16** o  $A_s = 12,06 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,80\%$ )

Warunek nośności:

- dla  $N_d = 162,00 \text{ kN}$  :  $M_{d,x} = 136,70 \text{ kNm} < M_{Rd,x,odp,max} = 144,71 \text{ kNm}$

- dla  $M_{d,x} = 136,70 \text{ kNm}$  :  $N_d = 162,00 \text{ kN} < N_{Rd,odp,max} = 1830,65 \text{ kN}$

### Opis budynku i elementów jego konstrukcji w którym zaprojektowano pomieszczenie na kotłownię

Przedmiotowy budynek jest budynkiem północnym łączącym starą część szkoły z budynkiem Sali gimnastycznej. Wzniesiono go technologii mieszanej. Fundamenty belki wykonano w technologii monolitycznej żelbetowej, stropy wykonano w systemie prefabrykowanych płyt żerańskich gr. 24cm, Konstrukcja dachu drewniana. Dach mansardowy więźba wykonana jest jako układ płatwiowo krokwiowy.

Budynek czterokondygnacyjny w tym jedna kondygnacja podpiwniczona. Budynek tworzy bryłę prostopadłościenną o rzucie poziomym w wymiarach 15,43m x 45,60m i o wysokości w kalenicy około 13,93m ponad poziom poziomu terenu.

Budynek wykonana jest w technologii tradycyjnej z żelbetowymi belkami i prefabrykowanym stropem z płyt żerańskich.

Oględziny budynku nie wykazały pęknięć na ścianach konstrukcyjnych ani ugięcia stropu nad pomieszczeniami. Elementy konstrukcyjne dachu nie wykazują nadmiernego zużycia.

**Fundamenty budynku** zagłębione prawidłowo nie wykazują żadnych pęknięć. Poziom wód gruntowych poniżej dna fundamentów. Budynek jest posadowiony na betonowych ławach fundamentowych oraz żelbetowych stopach fund.

**Ściany fundamentowe** wprowadzone 20 cm ponad teren pod izolację poziomą wykonaną z lepiku i papy izolacyjnej. Wyprowadzone nad poziom terenu ściany fundamentowe wypełniono gruntem piaszczystym ubitym i gruzobetonem gr. 12 cm jako podłoże pod podłogi parteru.

**Ściany parteru** są murowane z bloczków o grubościach 24cm – ściany zewnętrzne i wewnętrzne. Ściany zewnętrzne są ścianami trójwarstwowymi o gr.49cm.

**Ściany zewnętrzne** gr 49 cm.

**Stropy** gr. 24cm z płyt prefabrykowanych systemu żerańskiego.

**Kominy** wentylacyjne z pomieszczeń, wyprowadzone na dach, są murowane z cegły i usytuowane w wewnętrznej ścianie nośnej. Nie zauważono ugięć ani pęknięć.

**Wykończenie budynku** jest tradycyjne, tynki zewnętrzne i wewnętrzne wapienne i wapienno-cementowe, posadzki drewniane i gresowe, stolarka okienna i drzwiowa drewniana typowa. Budynek wyposażony jest w instalację wentylacji grawitacyjnej. Dach w stanie technicznym dobrym. Jego użytkowanie nie zagraża bezpieczeństwu osób zamieszkujących ten obiekt.

**Rynny i rury spustowe** oraz obróbki blacharskie okapów i kominów wykonane z blachy ocynkowanej grubości 0.5 mm .

### **Zestawienie obciążeń działających na strop w projektowanej kotłowni w pom. B111.**

Zestawienie obciążeń istniejących w pomieszczeniu :

| Lp         | Opis obciążenia  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $\gamma_f$ | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|------------|--|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1.         | Obciążenie zmienne (kuchnie w zakładach zbiorowego żywienia, podręczne składy w budynkach użyteczności publicznej.) [3,5kN/m2] | 3,50                            | 1,30       | 4,55                           |
| 2.         | Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m3·0,05m]   | 1,05                            | 1,30       | 1,37                           |
| 3.         | Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m3·0,05m]   | 0,02                            | 1,30       | 0,03                           |
| 4.         | Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m3·0,015m]   | 0,29                            | 1,30       | 0,38                           |
| $\Sigma$ : |  | <b>4,86</b>                     | 1,30       | <b>6,32</b>                    |

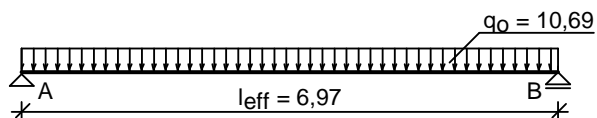
Zestawienie obciążeń projektowanej kotłowni:

| Lp         | Opis obciążenia  | Obc. char.<br>kN/m <sup>2</sup> | $\gamma_f$ | Obc. obl.<br>kN/m <sup>2</sup> |
|------------|--|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1.         | Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m2] | 2,00                            | 1,40       | 2,80                           |
| 2.         | Warstwa cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m3·0,05m]   | 1,05                            | 1,30       | 1,37                           |
| 3.         | Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m3·0,05m]   | 0,02                            | 1,30       | 0,03                           |
| 4.         | Warstwa cementowo-wapienna grub. 1,5 cm [19,0kN/m3·0,015m]   | 0,29                            | 1,30       | 0,38                           |
| $\Sigma$ : |  | <b>3,36</b>                     | 1,36       | <b>4,57</b>                    |

Masa pojedynczego kotła z palnikiem 1001kg + pojemność wodna 680 litrów czyli ok 680kg  
razem wychodzi 1681 kg kocioł z wodą i z palnikiem  
dla dwóch kotłów 1681x2=3362kg

Stan istniejący:

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff}} = 6,97$  m

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sd}} = 64,90$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{\text{Sk}} = 53,64$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Sk,lt}} = 53,64$  kNm/m

Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 37,25$  kN/m

#### DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{\text{cd}} = 13,33$  MPa,  $f_{\text{ctd}} = 1,00$  MPa,  $E_{\text{cm}} = 30,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,98$

Zbrojenie główne:

Klasa stali **A-III (34GS)**  $\rightarrow f_{\text{yk}} = 410$  MPa,  $f_{\text{yd}} = 350$  MPa,  $f_{\text{tk}} = 550$  MPa

Średnica prętów w przęśle  $\phi_d = 16$  mm

Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali **A-I (St3SX-b)**  $\rightarrow f_{\text{yk}} = 240$  MPa,  $f_{\text{yd}} = 210$  MPa,  $f_{\text{tk}} = 320$  MPa

Średnica prętów  $\phi = 6$  mm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{\text{nom,g}} = 20$  mm

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{\text{nom,d}} = 20$  mm

#### WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 17,08$  cm<sup>2</sup>/mb.

Warunek nośności na zginanie:  $M_{\text{Sd}} = 64,90$  kNm/mb  $< M_{\text{Rd}} = 86,22$  kNm/mb (75,3%)

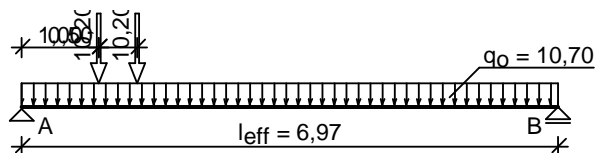
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,163$  mm  $< w_{\text{lim}} = 0,3$  mm (54,2%)

Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{\text{Sd}} = 37,25$  kN/mb  $< V_{\text{Rd1}} = 106,67$  kN/mb (34,9%)

Stan projektowany:

#### SCHEMAT STATYCZNY



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff}} = 6,97$  m

#### WYNIKI OBLICZEŃ STATYCZNYCH

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sd}} = 86,31$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{\text{Sk}} = 64,82$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 64,82 \text{ kNm/m}$   
Reakcja obliczeniowa lewa  $R_A = 54,01 \text{ kN/m}$   
Reakcja obliczeniowa prawa  $R_B = 40,93 \text{ kN/m}$

## DANE MATERIAŁOWE

### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25 (C20/25)**  $\rightarrow f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 2,98$

### Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**)  $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów w przęsle  $\phi_d = 16 \text{ mm}$

### Zbrojenie rozdzielcze (konstrukcyjne):

Klasa stali A-I (**St3SX-b**)  $\rightarrow f_{yk} = 240 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 210 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 320 \text{ MPa}$

Średnica prętów  $\phi = 6 \text{ mm}$

### Otulenie:

Nominalna grubość otulenia prętów z góry płyty  $c_{nom,g} = 20 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia prętów z dołu płyty  $c_{nom,d} = 20 \text{ mm}$

## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona)

### Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 21,87 \text{ cm}^2/\text{mb}$ .

**Warunek nośności na zginanie:**  $M_{Sd} = 86,31 \text{ kNm/mb} > M_{Rd} = 79,50 \text{ kNm/mb}$

### NIESPEŁNIONY WARUNEK NOŚNOŚCI

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,233 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### Podpora:

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 54,01 \text{ kN/mb} < V_{Rd1} = 103,80 \text{ kN/mb}$

## Wniosek

Z przeprowadzonych obliczeń stropu obciążonego kotłami wynika że konstrukcja nośna wymaga wzmocnienia od dodatkowego obciążenia kotłami.

**Należy wykonać projekt wzmocnienia stropu do przeprojektowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię B111.**

Z przeprowadzonych obliczeń na konstrukcji sali gimnastycznej wynika że główna konstrukcja nośna sali nie wymaga wzmocnienia od dodatkowego obciążenia.

Po dodaniu obciążenia od podkonstrukcji paneli i samych paneli fotowoltaicznych na główną konstrukcję budynku sali gimnastycznej, która wykonana jest z rygli dachowych HKS 360-5 i słupów żelbetowych 30x50cm, dodatkowe obciążenie nie przeciąża układu a tym samym nie przekroczono stanów granicznych nośności i użytkowalności konstrukcji.

Podkonstrukcja paneli nie może być podparta na płatwiach z 2C100. Przyłożenie obciążenia od podkonstrukcji wykonane musi być bezpośrednio na dźwigar HKS 360-5 najlepiej w rozstawie nie większym niż 1,00m. Podkonstrukcja pod panele musi być wykonana wg. projektu konstrukcyjnego wykonanego przez osobę do tego uprawnioną.

Budynek i wszystkie elementy konstrukcyjne budynku są w stanie dobrym co wskazuje na poprawne użytkowanie tego budynku oraz bieżącą konserwację i remonty.

Brak jest podstaw do wzmocnienia istniejących elementów konstrukcji budynku poza wzmocnieniem stropu pod kotłami. Przygotowany projekt podkonstrukcji pod panele fotowoltaiczne zawiera rozwiązania techniczne, które nie obciążają istniejących elementów

konstrukcyjnych budynku w sposób utraty przez nie nośności konstrukcji. Projekt montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa nie wpływa negatywnie na istniejące elementy konstrukcyjne obiektu .

Ogólna ocena dotycząca stanu technicznego budynku jest dobra. W związku z dobrym stanem technicznym obiektu i po wzmocnieniu stropów kotłowni nie znaleziono przeciwwskazań dla realizowania planowanej inwestycji polegającej na montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa.

Przygotowując pomieszczenie do użytkowania pomieszczenia kotłowni należy przeprowadzić renowację tynków ścian i sufitów z malowaniem.

Należy zamontować drzwi EI30 zgodnie z warunkami technicznymi prawa budowlanego.

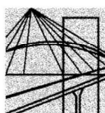
Należy zapewnić wentylację pomieszczenia zgodnie z warunkami technicznymi prawa budowlanego.

Wykonanie projektu montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa nie wpłynie negatywnie na nośność konstrukcji i pogorszenie warunków użytkowania konstrukcji całego budynku.

Projekt montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiana sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowa i rozbudowa w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie spowoduje zagrożeń dla bezpieczeństwa użytkowników tego obiektu lub obniżenia jego przydatności do użytkowania.

Przedmiotowy obiekt budowlany jest w dobrym stanie technicznym, nie stwarza zagrożenia dla użytkowników i osób trzecich. W związku z powyższym stwierdza się, iż przedmiotowy budynek Szkoły Podstawowej im. Konstantego Laszczki wraz z salą gimnastyczną oraz Gimnazjum im. H. Sienkiewicza może podlegać wykonaniu projektu montażu urządzenia na stropodachu budynku szkoły podstawowej, zmiany sposobu użytkowania pomieszczenia gospodarczego na kotłownię oraz przebudowie i rozbudowie.





MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



sygn. akt. MAZ/7131/ 192 /11 /K

Warszawa, dnia 20 czerwca 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz.U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:  
nadaje**

**Panu Rafałowi Adamowi Szkup  
magistrowi inżynierowi  
urodzonemu dnia 2 października 1976 roku w Warszawie, synowi Jana**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr MAZ/ 0005 /POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**  
sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**  
sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-CUD-57W-1HV \*

Pan RAFAŁ ADAM SZKUP o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0778/06  
adres zamieszkania ul. CICHĄ 2 m.34, 05-300 MIŃSK MAZOWIECKI  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2015-08-01 do 2016-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-07-13 roku przez:

Mieczysław Grodzki, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci  
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są  
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

