

OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opinia techniczna możliwości remontu pomieszczeń świetlicy w zabytkowym budynku Ochotniczej Straży Pożarnej w Mogielnicy przy ul. Pl. Poświętne 11 na działce nr ewid. 1072, w celu poprawienia jego stanu technicznego.

W zakres opracowania wchodzi wymiana warstw wykończeniowych stropu nad parterem.

2. Cel i zakres opracowania

Celem opracowania jest określenie aktualnego stanu technicznego istniejącego budynku z uwzględnieniem możliwości przebudowy budynku oraz zmiany warstw posadzkowych stropu nad parterem. W związku z tym wykonano inwentaryzację budynku, zapoznano się z archiwalną dokumentacją budowlaną oraz przeprowadzono analizę wpływu projektowanej przebudowy na istniejącą konstrukcję stropu nad parterem z uwzględnieniem stanu podłoża.

3. Podstawa opracowania

- wizje lokalne
- inwentaryzacja
- Polskie Normy

Umowna głębokość przemarzania - 1,00m

Obciążenie śniegiem - II strefa

Obciążenie wiatrem - I strefa

4. Opis budynku inwentaryzowanego.

Inwentaryzowany obiekt jest to budynek Straży Pożarnej w Mogielnicy. Budynek niepodpiwniczony, dwukondygnacyjny ze strychem użytkowym. Budynek zaprojektowany w technologii tradycyjnej murowanej. Strop nad parterem ceramiczny półciężki typu Kleina na belkach stalowych wsparty w osi podłużnej na podciągu stalowym. Strop nad piętrem drewniany, podwieszony do wieżby o ustroju wieszarowo - zastrzałowym. Posadowienie bezpośrednie na ławach fundamentowych z cegły palonej pełnej. Dach czterospadowy o konstrukcji drewnianej z pokryciem blachą tłoczoną.

5. Sprawdzenie nośności stropu nad parterem:

OBLICZENIA STATYCZNE

Poz.1 Zestawienie podstawowych obciążeń

Poz.1.1 Strop użytkowy na belkach stalowych:

zestawienie obciążeń

parkiet	0,09*1	0,09	1,2	0,11 kPa
polepa	0,08*12	0,96	1,3	1,25 kPa
plyta ceramiczna półciężka	1,94*1	1,94	1,1	2,13 kPa
tynk	0,015*19	0,29	1,3	0,37 kPa
		3,28	1,18	3,86 kPa

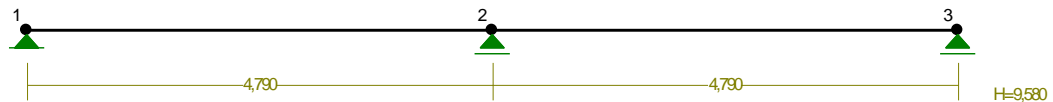
+ obciążenie zmienne: $3,0 \times 1,3 = 3,9 \text{ kN/m}^2$

Rozpiętość belki w świetle $l=9,18\text{m}$

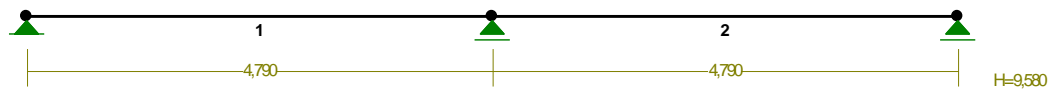
Rozstaw osiowy belek $a=1\text{m}$

Schemat obliczeniowy:

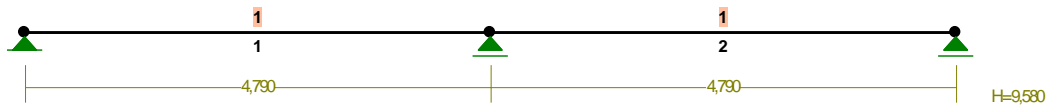
WEZŁY:



PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,790	0,000	4,790	1,000	1 I 200
2	00	2	3	4,790	0,000	4,790	1,000	1 I 200

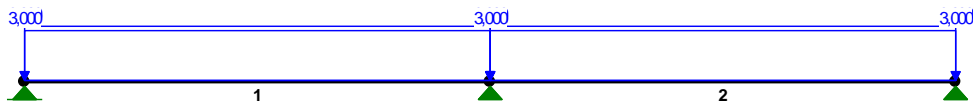
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm ²]	Ix[cm ⁴]	Iy[cm ⁴]	Wg[cm ³]	Wd[cm ³]	h[cm]	Materiał:
1	33,5	2140	117	214	214	20,0	2 St3S (X,Y,V,W)

STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm ²]	Napręż.gr.: [N/mm ²]	AlfaT: [1/K]
2 St3S (X,Y,V,	205	205,000	1,20E-05

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	γf= 1,20	
1	Liniowe	0,0	3,280	3,280	0,00	4,79
2	Liniowe	0,0	3,280	3,280	0,00	4,79

Grupa: B ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$
1 Liniowe	0,0	3,000	3,000	0,00	4,79

Grupa: C ""				Zmienne	$\gamma_f = 1,30$
2 Liniowe	0,0	3,000	3,000	0,00	4,79

=====

W Y N I K I
Teoria I-go rzędu
Kombinatoryka obciążeń

=====

OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	ψ_d :	γ_f :
Ciężar wł.			1,10
A -""	Zmienne 1	1,00	1,20
B -""	Zmienne 1	1,00	1,30
C -""	Zmienne 1	1,00	1,30

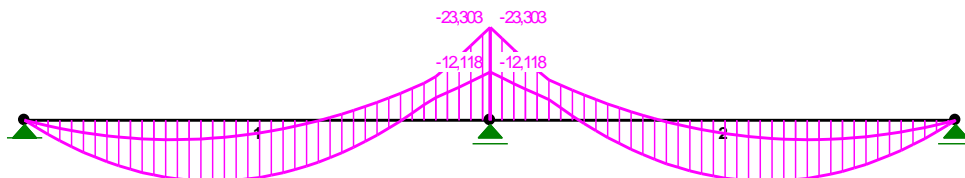
RELACJE GRUP OBCIĄŻEŃ:

Grupa obc.:	Relacje:
Ciężar wł.	ZAWSZE
A -""	ZAWSZE
B -""	EWENTUALNIE
C -""	EWENTUALNIE

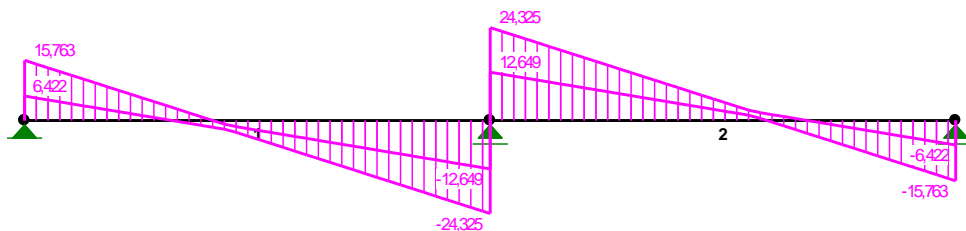
KRYTERIA KOMBINACJI OBCIĄŻEŃ:

Nr:	Specyfikacja:
1	ZAWSZE : EWENTUALNIE: A+B+C

MOMENTY-OBWIEDNIE:



TNAĆCE-OBWIEDNIE :



NORMALNE-OBWIEDNIE :



SIŁY PRZEKROJOWE - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Pręt:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	Kombinacja obciążeń:
1	1,796	15,205*	1,168	0,000	AB
	4,790	-23,303*	-24,325	0,000	ABC
	4,790	-23,303	-24,325*	0,000	ABC
	4,790	-23,303	-24,325	0,000*	ABC
	1,796	15,205	1,168	0,000*	AB
	4,790	-23,303	-24,325	0,000*	ABC
	1,796	15,205	1,168	0,000*	AB
2	2,994	15,205*	-1,168	0,000	AC
	0,000	-23,303*	24,325	0,000	ABC
	0,000	-23,303	24,325*	0,000	ABC
	0,000	-23,303	24,325	0,000*	ABC
	2,994	15,205	-1,168	0,000*	AC
	0,000	-23,303	24,325	0,000*	ABC
	2,994	15,205	-1,168	0,000*	AC

* = Wartości ekstremalne

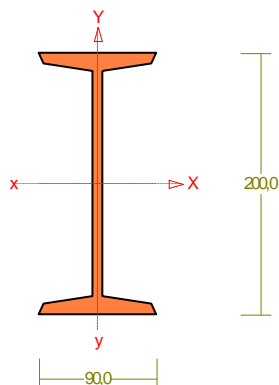
PRZEMIESZCZENIA - WARTOŚCI EKSTREMALNE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Kombinacja obciążeń:
1	0,00000	0,00000		AB
			0,00000	AB
2	0,00000	0,00000		ABC
			0,00000	ABC
3	0,00000	0,00000		AC
			0,00000	AC

Pręt nr 1

Przekrój: I 200



Wymiary przekroju:

I 200 h=200,0 g=7,5 s=90,0 t=11,3 r=7,5.

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$J_{xg}=2140,0$ $J_{yg}=117,0$ $A=33,50$ $i_x=8,0$ $i_y=1,9$

$J_w=10437,8$ $J_t=12,9$ $i_s=8,2$.

Materiał: **St3S (X,Y,V,W)**. Wytrzymałość **fd=215 MPa** dla **g=11,3**.

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy 1.

Sily przekrojowe:

$x_a = 4,790$; $x_b = -0,000$.

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: **ABC**

$M_x = 23,303$ kNm, $V_y = -24,325$ kN, $N = 0,000$ kN,

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 108,9$ MPa $\sigma_c = -108,9$ MPa.

Naprężenia:

$x_a = 4,790$; $x_b = -0,000$.

Naprężenia w skrajnych włóknach: $\sigma_t = 108,9$ MPa $\sigma_c = -108,9$ MPa.

Naprężenia:

- normalne: $\sigma = 0,0$ $\Delta\sigma = 108,9$ MPa $\psi_{oc} = 1,000$

- ścinanie wzdłuż osi Y: $A_v = 15,00$ cm² $\tau = 16,2$ MPa $\psi_{ov} = 1,000$

Warunki nośności:

$$\sigma_{ec} = \sigma / \psi_{oc} + \Delta\sigma = 0,0 / 1,000 + 108,9 = 108,9 < 215 \text{ MPa}$$

$$\tau_{ey} = \tau / \psi_{ov} = 16,2 / 1,000 = 16,2 < 124,7 = 0,58 \times 215 \text{ MPa}$$

$$\sqrt{\sigma_e^2 + 3\tau_e^2} = \sqrt{108,9^2 + 3 \times 0,0^2} = 108,9 < 215 \text{ MPa}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu przyjęto podatności węzłów ustalone wg załącznika 1 normy:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 0,400$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 0,790$ dla $l_0 = 4,790$

$$l_w = 0,790 \times 4,790 = 3,784 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

$\kappa_a = 1,000$ $\kappa_b = 1,000$ węzły nieprzesuwne $\Rightarrow \mu = 1,000$ dla $l_0 = 2,400$

$$l_w = 1,000 \times 2,400 = 2,400 \text{ m}$$

- dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej $\mu_\omega = 1,000$. Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem $l_{\omega\omega} = 4,790$ m. Długość wyboczeniowa $l_\omega = 4,790$ m.

Sily krytyczne:

$$N_x = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 2140,0}{3,784^2} 10^{-2} = 3023,724 \text{ kN}$$

$$N_y = \frac{\pi^2 EJ}{l_w^2} = \frac{3,14^2 \times 205 \times 117,0}{2,400^2} 10^{-2} = 410,976 \text{ kN}$$

$$N_z = \frac{1}{i_s^2} \left(\frac{\pi^2 EJ_{\omega}}{l_{\omega}^2} + GJ_T \right) = \frac{1}{8,2^2} \left(\frac{3,14^2 \times 205 \times 10437,8}{4,790^2} 10^{-2} + 80 \times 12,9 \times 10^2 \right) = 1668,742 \text{ kN}$$

Zwichrzenie:

Dla dwuteownika walcowanego rozstaw stężeń zabezpieczających przekrój przed obrotem $l_1 = l_{\omega} = 4790$ mm:

$$\frac{35 i_y}{\beta} \sqrt{215 / f_d} = \frac{35 \times 19}{0,550} \times \sqrt{215 / 215} = 1190 < 4790 = l_1$$

Pręt nie jest zabezpieczony przed zwichrzeniem.

Współrzędna punktu przyłożenia obciążenia $a_o = 0,00$ cm. Różnica współrzędnych środka ścinania i punktu przyłożenia siły $a_s = -0,00$ cm. Przyjęto następujące wartości parametrów zwichrzenia: $A_1 = 0,610$, $A_2 = 0,530$, $B = 1,140$.

$$A_o = A_1 b_y + A_2 a_s = 0,610 \times 0,00 + 0,530 \times -0,00 = 0,000$$

$$M_{cr} = \pm A_o N_y + \sqrt{(A_o N_y)^2 + B^2 i_s^2 N_y N_z} =$$

$$0,000 \times 410,976 + \sqrt{(0,000 \times 410,976)^2 + 1,140^2 \times 0,082^2 \times 410,976 \times 1668,742} = 77,491$$

Smukłość względna dla zwichrzenia wynosi:

$$\bar{\lambda}_L = 1,15 \sqrt{M_R / M_{cr}} = 1,15 \times \sqrt{46,010 / 77,491} = 0,886$$

Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 4,790$; $x_b = -0,000$.

- względem osi X

$$M_R = \alpha_p W f_d = 1,000 \times 214,0 \times 215 \times 10^{-3} = 46,010 \text{ kNm}$$

Współczynnik zwichrzenia dla $\bar{\lambda}_L = 0,886$ wynosi $\varphi_L = 0,840$

Warunek nośności (54):

$$\frac{M_x}{\varphi_L M_{Rx}} = \frac{23,303}{0,840 \times 46,010} = 0,603 < 1$$

Nośność przekroju na ścinanie:

$x_a = 4,790$; $x_b = -0,000$.

- wzdłuż osi Y

$$V_R = 0,58 A_V f_d = 0,58 \times 15,0 \times 215 \times 10^{-1} = 187,050 \text{ kN}$$

$$V_o = 0,6 V_R = 112,230 \text{ kN}$$

Warunek nośności dla ścinania wzdłuż osi Y:

$$V = 24,325 < 187,050 = V_R$$

Nośność przekroju zginanego, w którym działa siła poprzeczna:

$x_a = 4,790$; $x_b = -0,000$.

- dla zginania względem osi X: $V_y = 24,325 < 112,230 = V_o$

$$M_{R,V} = M_R = 46,010 \text{ kNm}$$

Warunek nośności (55):

$$\frac{M_x}{M_{R_x,V}} = \frac{23,303}{46,010} = 0,506 < 1$$

Nośność środka pod obciążeniem skupionym:

$x_a = 0,000$; $x_b = 4,790$.

Przyjęto szerokość rozkładu obciążenia skupionego $c = 100,0 \text{ mm}$.

Naprężenia ściskające w środku wynoszą $\sigma_c = 0,0 \text{ MPa}$. Współczynnik redukcji nośności wynosi:

$$\eta_c = 1,000$$

Nośność środka na siłę skupioną:

$$P_{R,W} = c_o t_w \eta_c f_d = 194,0 \times 7,5 \times 1,000 \times 215 \times 10^{-3} = 312,898 \text{ kN}$$

Warunek nośności środka:

$$P = 0,000 < 312,898 = P_{R,W}$$

Stan graniczny użytkowania:

Ugięcia względem osi Y liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 4,2 \text{ mm}$$

$$a_{\text{gr}} = l / 250 = 4790 / 250 = 19,2 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = 4,2 < 19,2 = a_{\text{gr}}$$

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+"Kombinacja obciążeń"

Przekrój:	Pręt:	Warunek:	Wykorzystanie:	Kombinacja obc.
1	1	Zgin. (54)	60,3%	ABC
	2	Zgin. (54)	60,3%	ABC

Na podstawie analizy stwierdza się, że obecnie nośność belek stalowych stropu nad parterem wynosi ok. 60%. Zapas nośności wynosi ok.40% dopuszcza się, więc dodatkowe obciążenie stropu na skutek zmian warstw wykończeniowych i przebudowy.

6. Wnioski

Na podstawie oględzin i analizy stanu technicznego stwierdzono, że ogólny stan techniczny budynku jest dostateczny. Stopień zużycia technicznego wynosi ok.35%. Brak zarysowań na ścianach świadczy o równomiernym osiadaniu budynku. Planowane roboty wpłyną w pomijalnie mały sposób na istniejącą konstrukcję. Także zwiększenie obciążeń na fundamenty nie spowoduje zmniejszenia bezpieczeństwa budynku, ponieważ proces komprymacji podłoża został zakończony i w związku z tym dopuszczalne jest dodatkowe obciążenie fundamentów o 20%.

W pkt.5 udowodniono, że projektowana przebudowa i zmiana warstw wykończeniowych stropu nad parterem nie powoduje zagrożenia dla bezpieczeństwa obiektu, ponieważ po wykonanej analizie stwierdza się, że istniejący strop przeniesie obciążenie od nowoprojektowanych warstw.

Opracował: