

SPIS ZAWARTOŚCI :

1	Strona tytułowa	stron 1 /1
2	Spis treści	stron 1 /2
3	Ekspertyza stanu technicznego	stron 20 /3-22
4	Kserokopia uprawnień i wpisu na listę izby inżynierów budownictwa	Stron 1/23

EKSPERTYZA STANU TECHNICZNEGO OBJETEGO OPRACOWANIEM FRAGMENTU OBIEKTU.

1. Przedmiot, cel i zakres opracowania.

Przedmiotem opracowania jest budynek magazynowo – produkcyjny w Tarnowie, ul. Rozwojowa 39, działka nr ewid. 1/179 obręb 247.

Celem opracowania jest ocena stanu technicznego ww budynku pod kątem wymiany pokrycia dachowego z blachy trapezowej na panele dachowe typu PWD-W 150 Pruszyński.

Zakres ekspertyzy dotyczy wyłącznie zagadnień konstrukcyjno-budowlanych i obejmuje ogólną charakterystykę stanu istniejących elementów konstrukcyjnych budynku, wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych, oględzin oraz podanie wniosków i zaleceń co do wykonania projektowanych prac budowlanych – w zakresie objętym opracowaniem.

2. Podstawa opracowania

- Zlecenie inwestora;
- Inwentaryzacja budowlana;
- Wizja lokalna obiektu;
- Przepisy dotyczące warunków technicznych obiektów budowlanych;
- Normy budowlane i literatura fachowa.

3. Opis stanu istniejącego

Przedmiotowy obiekt jest budynkiem parterowym, częściowo podpiwniczonym, przekrytym dachem dwuspadowym o nachyleniu 21° .

Budynek został wzniesiony w latach 20-tych i 30-tych XX-go wieku na rzucie wydłużonego prostokąta składającego się z dwóch części o łącznej długości 109,60m. Większa niepodpiwniczona część w rzucie ma wymiary 15,7x93,7m i wysokość 6,4m, natomiast mniejsza, podpiwniczona około 12,0x16,0m i wysokość 5,5m.

3.1. Elementy konstrukcyjne budynku.

▪ Fundamenty.

Fundamenty wykonane zostały w postaci łąw pod ścianami zewnętrznymi oraz wewnętrznymi nośnymi oraz stóp fundamentowych pod słupami podpierające kratownicę.

▪ Ściany nadziemia.

Ściany nośne zewnętrzne i wewnętrzne murowane z cegły pełnej, o różnej grubości od 40cm do 62cm - ściany nośne, zewnętrzne oraz 50 i 64cm - ściany nośne, wewnętrzne.

▪ Dach.

Konstrukcja istniejącego dachu składa się z trzech typów kratownic stalowych, w rozstawie co około 3,5m. W większej części budynku zastosowano trapezowe kratownice wsparte na słupach oraz trójkątne podparte na zewnętrznych ścianach nośnych. W mniejszej części budynku znajduje się kratownica trójkątna, także wsparta na zewnętrznych ścianach nośnych. Wszystkie kratownice wykonano z profili gorącowalcowanych 2L80x6, 2L60x5 – pasy dolne,

2L60x5, 2L50x5 – pasy górne i krzyżulce. Pokrycie istniejące w postaci blachy trapezowej przenosi obciążenia na płatwie stalowe - C160, oparte w węzłach kratownic.

4. Opinia geotechniczna, kategoria geotechniczna, warunki gruntowe.

Na przedmiotowym terenie znajduje się parterowy budynek o prostym układzie konstrukcyjnym. Obecne opracowanie obejmuje wymianę pokrycia dachowego, bez zmiany zasadniczych gabarytów i kształtu budynku.

Projektowany zakres robót nie ma wpływu na znaczny wzrost obciążeń na fundamenty.

W związku z powyższym oraz zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ustalono warunki gruntowe jako **proste**, a obiekt należy zaliczyć do **II kategorii geotechnicznej**.

5. Koncepcja projektowa.

W związku ze zamiarem docieplenia dachu budynku magazynowo – przemysłowego przez Inwestora, zakłada się całkowitą wymianą pokrycia dachowego z blachy trapezowej na panele dachowe typu PWD-W 150 Pruszyński lub równoważne.

Geometria dachu pozostaje bez zmian.

6. Obliczenia statyczno – wytrzymałościowe.

6.1 Zestawienia obciążeń

6.1.1 Obciążenie stałe na dach.

Rodzaj obciążenia:	Obciążenie charakterystyczne	
plyta dachowa typu PWD-W gr.cm	$g_{k11} := 0.26 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
instalacje	$g_{k12} := 0.1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	
Obciążenia razem	-----	
	$g_{k1} := g_{k11} + g_{k12}$	$g_{k1} = 0.36 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

6.1.2. Obciążenie śniegiem na konstrukcje dachu.

III strefa obciążenia śniegiem.

$$s_k := 1.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

nachylenie połaci $21^\circ \Rightarrow$

współczynnik kształtu dachu

$$\mu_1 := 0.8$$

dla przypadku i

współczynniki eksploatacji:

$$C_e := 1$$

$$C_t := 1$$

Obciążenie charakterystyczne

$$S_{k1} := \mu_1 \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

$$S_{k1} = 0.96 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- dla przypadku i

$$\gamma_f := 1.5$$

6.1.3. Obciążenie wiatrem na konstrukcję dachu dla płatwi, K1 i K2

Geometria budynku;

Szerokość budynku: $d := 15.8 \cdot \text{m}$

Długość budynku: $b := 93.7 \cdot \text{m}$

Wysokość budynku: $h := 6.4 \cdot \text{m}$

\Rightarrow

$$e := \min(b, 2 \cdot h)$$

$$e = 12.8 \text{ m}$$

$$g := 0.1 \cdot e$$

$$g = 1.3 \text{ m}$$

(Szerokość pola F i J równa jest szerokości pola G)

Nachylenie połaci:

$$\alpha := 21 \cdot \text{deg}$$

PRZYJĘTO : I strefa wiatrowa kategoria terenu III

wysokość nad poziom morza:

$$A := 220 \cdot \text{m}$$

\Rightarrow

$$v_{b0} := 22 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

współczynnik kierunkowy:

$$c_{dir} := 1$$

współczynnik sezonowy:

$$c_{season} := 1$$

bazowa prędkość wiatru:

$$v_b := c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b0}$$

$$v_b = 22 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

wysokość odniesienia:

$$z_o := h$$

$$z_o = 6.4 \text{ m}$$

współczynnik chropowatości dla kategorii III:

$$c_{rze} := 1.9 \cdot \left(\frac{z_o}{10 \cdot \text{m}} \right)^{0.26}$$

$$c_{rze} = 1.69$$

wymiar chropowatości dla kategorii III:

$$z_0 := 0.3$$

współczynnik rzeźby terenu:

$$c_{r0ze} := 1.0$$

gęstość powietrza:

$$\rho := 1.25 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

bazowe ciśnienie prędkość wiatru:

$$q_b := 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Szczytowa wartość ciśnienia powietrza:

$$q_{pz} := q_b \cdot C_{rze}$$

$$q_{pz} = 0.512 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla kierunku wiatru $\theta := 0$

dla ssania:

dla pola F: $c_{peF} := -1.20$

$$F_{weFs} := q_{pz} \cdot c_{peF}$$

$$F_{weFs} = -0.61 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla pola G: $c_{peG} := -0.7$

$$F_{weGs} := q_{pz} \cdot c_{peG}$$

$$F_{weGs} = -0.36 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla pola H: $c_{peH} := -0.3$

$$F_{weHs} := q_{pz} \cdot c_{peH}$$

$$F_{weHs} = -0.15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla pola I: $c_{pe10I} := -0.4$

$$F_{weIs} := q_{pz} \cdot c_{pe10I}$$

$$F_{weIs} = -0.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla pola J: $c_{pe10J} := -0.8$

$$F_{weJs} := q_{pz} \cdot c_{pe10J}$$

$$F_{weJs} = -0.41 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$F_{ie} := q_{pz} \cdot (-0.3)$$

$$F_{ie} = -0.15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

6.1.4. Obciążenie wiatrem na konstrukcję dachu dla K3

Geometria budynku;

Szerokość budynku: $d := 11.2 \cdot \text{m}$

Długość budynku: $b := 16.0 \cdot \text{m}$

Wysokość budynku: $h := 5.5 \cdot \text{m} \Rightarrow e := \min(b, 2 \cdot h) \quad e = 11 \text{ m}$
 $g := 0.1 \cdot e \quad g = 1.1 \text{ m}$

(Szerokość pola F i J równa jest szerokości pola G)

Nachylenie połaci: $\alpha := 21 \cdot \text{deg}$

wysokość odniesienia: $z_o := h \quad z_o = 5.5 \text{ m}$

współczynnik chropowatości dla kategorii III: $C_{rze} := 1.9 \cdot \left(\frac{z_o}{10 \cdot \text{m}} \right)^{0.26} \quad C_{rze} = 1.63$

bazowe ciśnienie prędkość wiatru:

$$q_b := 0.5 \cdot \rho \cdot v_b^2$$

$$q_b = 0.3 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

Szczytowa wartość ciśnienia powietrza:

$$q_{pz} := q_b \cdot C_{rze}$$

$$q_{pz} = 0.492 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

dla kierunku wiatru $\theta := 0$

dla ssania:

dla pola F:	$c_{peF} := -1.20$	$F_{weFs1} := q_{pz} \cdot c_{peF}$	$F_{weFs1} = -0.59 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
dla pola G:	$c_{peG} := -0.7$	$F_{weGs1} := q_{pz} \cdot c_{peG}$	$F_{weGs1} = -0.34 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
dla pola H:	$c_{peH} := -0.3$	$F_{weHs1} := q_{pz} \cdot c_{peH}$	$F_{weHs1} = -0.15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
dla pola I:	$c_{pe10I} := -0.4$	$F_{weIs1} := q_{pz} \cdot c_{pe10I}$	$F_{weIs1} = -0.2 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
dla pola J:	$c_{pe10J} := -0.8$	$F_{weJs1} := q_{pz} \cdot c_{pe10J}$	$F_{weJs1} = -0.39 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
		$F_{ie1} := q_{pz} \cdot (-0.3)$	$F_{ie1} = -0.15 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

6.2. Sprawdzenie elementów konstrukcyjnych dachu

6.2.1 Płatew - C160

Przyjęto schemat statyczny - belka 5-cio przęsłowa o rozpiętości 3.5m.
w rozstawie co 2.75m

$$a := 2.75 \cdot \text{m} \quad \alpha := 21 \cdot \text{deg}$$

Obciążenie stałe:

$G_{plk1y} := a \cdot g_{k1} \cdot \cos(\alpha)$	$G_{plk1y} = 0.92 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$\gamma_G := 1.3$
$G_{plk1x} := a \cdot g_{k1} \cdot \sin(\alpha)$	$G_{plk1x} = 0.35 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	

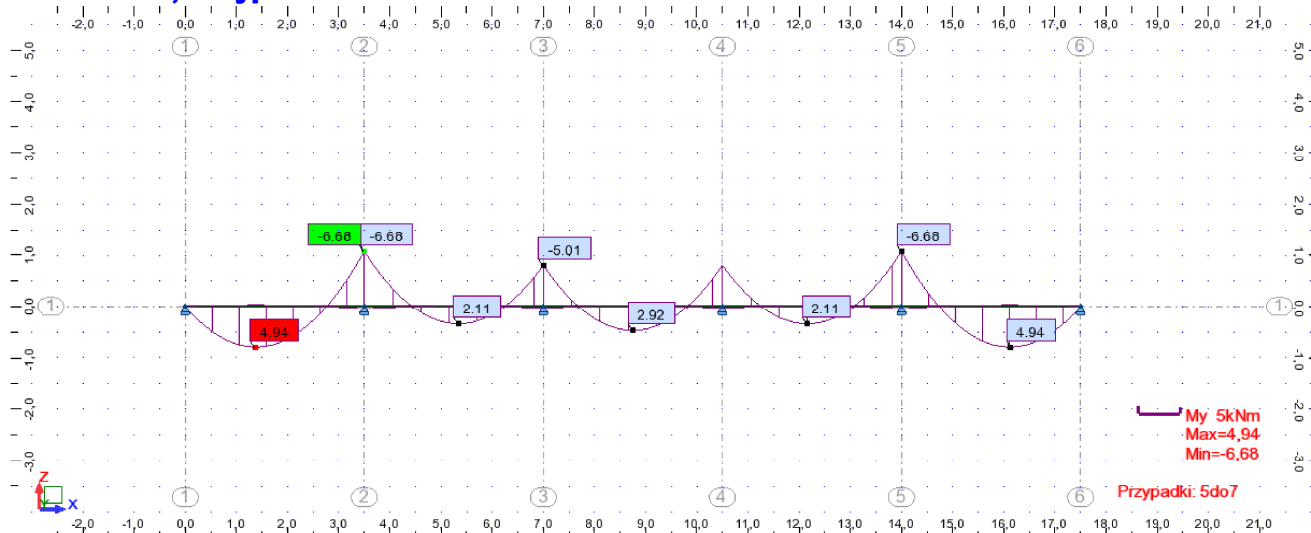
Obciążenie śniegiem:

$S_{plk1y} := a \cdot S_{k1} \cdot \cos(\alpha)$	$S_{plk1y} = 2.46 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$\gamma_S := 1.5$
$S_{plk1x} := a \cdot S_{k1} \cdot \sin(\alpha)$	$S_{plk1x} = 0.95 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$\gamma_S := 1.5$

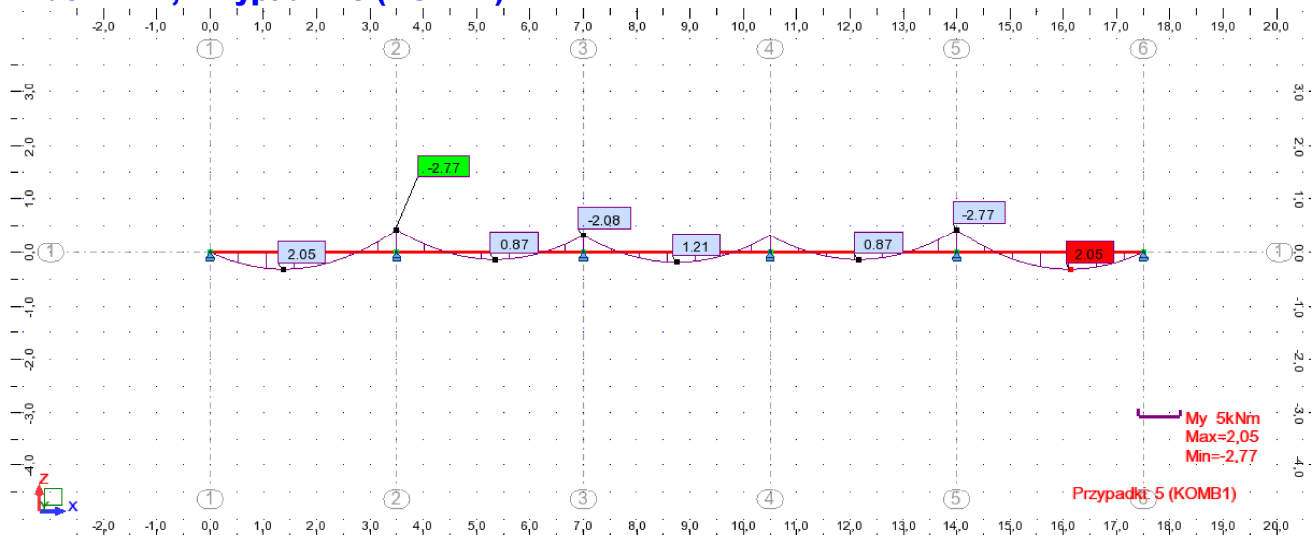
Obciążenie wiatrem:

$W_{plk1y} := a \cdot F_{weJs}$	$W_{plk1y} = -1.13 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$	$\gamma_W := 1.5$
---------------------------------	------------------------------------------------	-------------------

Widok - MY; Przypadki: 5do7



Widok - MY; Przypadki: 5 (KOMB1)



Wymiarowanie:

Maksymalne momenty

$$M_{przyd} := 4.94 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{podyd} := 6.68 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{prxd} := 2.05 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{podxd} := 2.77 \cdot \text{kN} \cdot \text{m}$$

Nośność przekroju:

$$M_{bRyd} := 5.15 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad 9.09$$

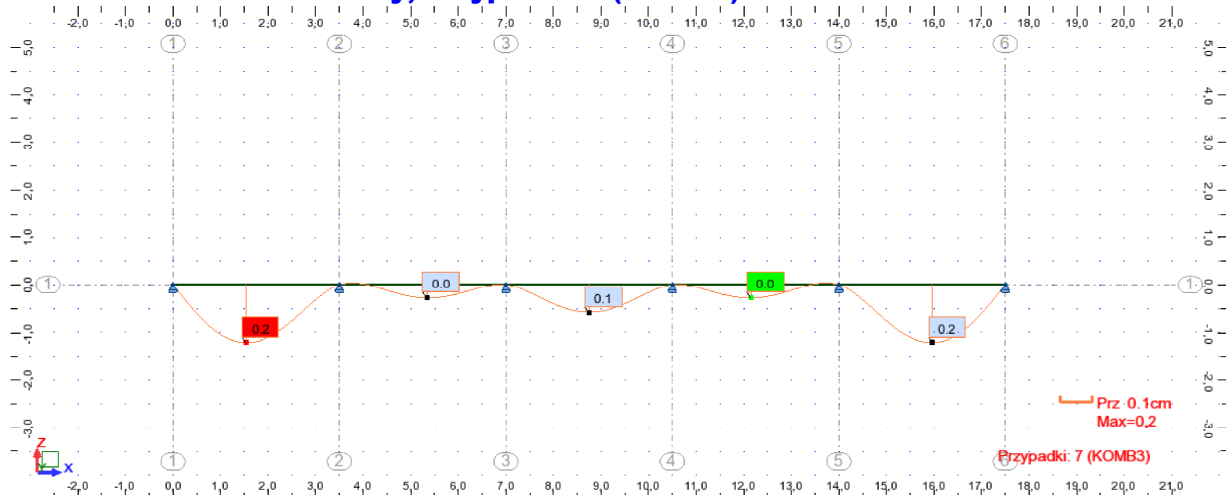
$$M_{bRxd} := 17.26 \cdot \text{kN} \cdot \text{m} \quad 30.3$$

$$\frac{M_{przyd}}{M_{bRyd}} + \frac{M_{prxd}}{M_{bRxd}} = 1.08$$

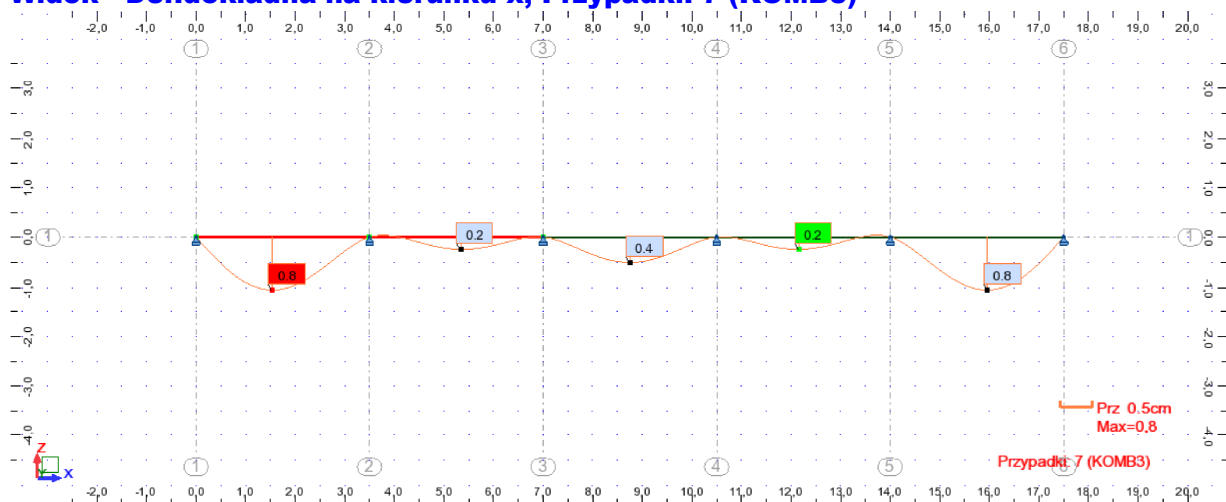
$$\frac{M_{podyd}}{M_{bRyd}} + \frac{M_{podxd}}{M_{bRxd}} = 1.46$$

Płatew z C160 nie spełnią stanu granicznego nośności i należy go wzmocnić.

Def.dokładna na kierunku y; Przypadki: 7 (KOMB3)



Widok - Def.dokładna na kierunku x; Przypadki: 7 (KOMB3)



$$u_y := 0.2 \cdot \text{cm}$$

$$u_x := 0.6 \cdot \text{cm}$$

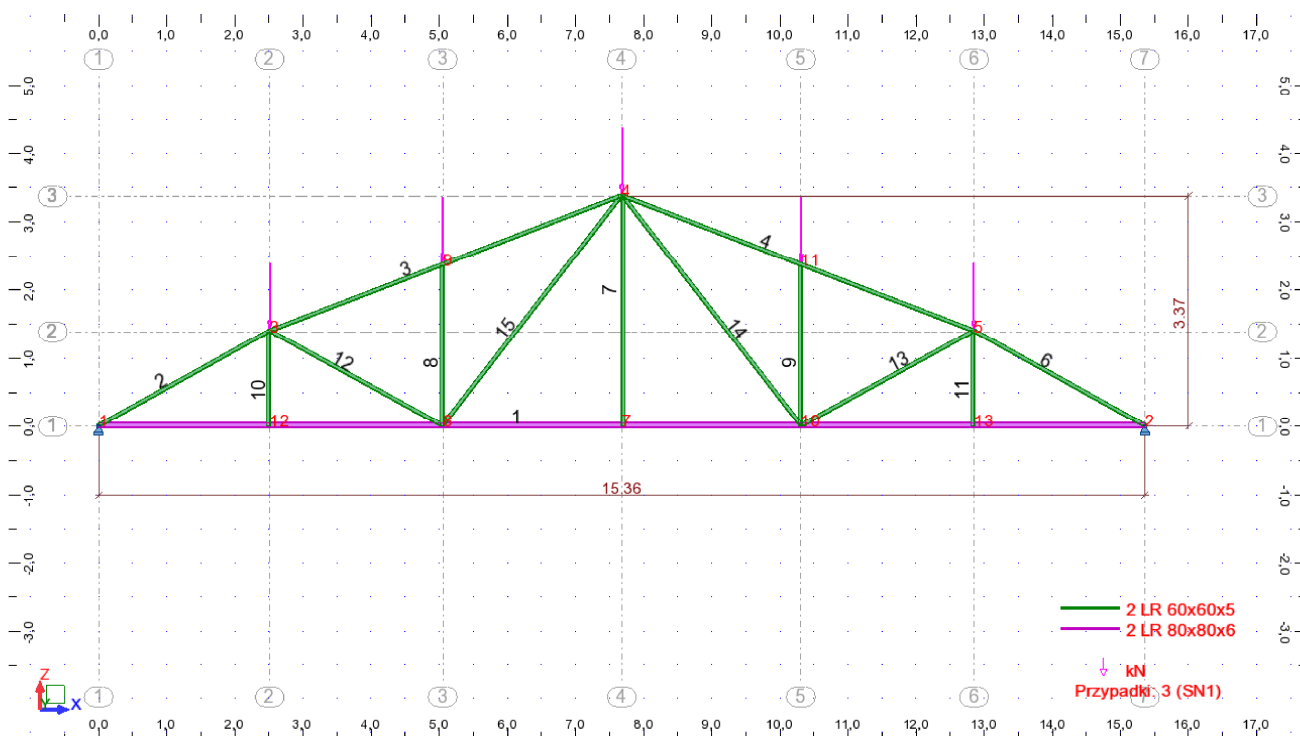
$$u := \sqrt{u_y^2 + u_x^2} \quad u = 0.63 \text{ cm} \quad < \quad \frac{350 \text{ cm}}{250} = 1.4 \text{ cm}$$

6.2.2 Kratownica K1

kratownica o rozpiętości 15.4m.
w rozstawie co 3.5m

$a := 3.5 \cdot \text{m}$ $b := 2.55 \cdot \text{m}$

Schemat statyczny



Zestawienie obciążeń:

Obciążenia stałe wraz z płytą:

$$G_{k1} := \left(g_{k1} \cdot b + 0.188 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) \cdot a \quad G_{k1} = 3.87 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.35$$

Obciążenie śniegiem:

$$S_{k11} := S_{k1} \cdot a \cdot b \cdot \cos(\alpha) \quad S_{k11} = 8 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.5$$

Obciążenie wiatrem na dach:

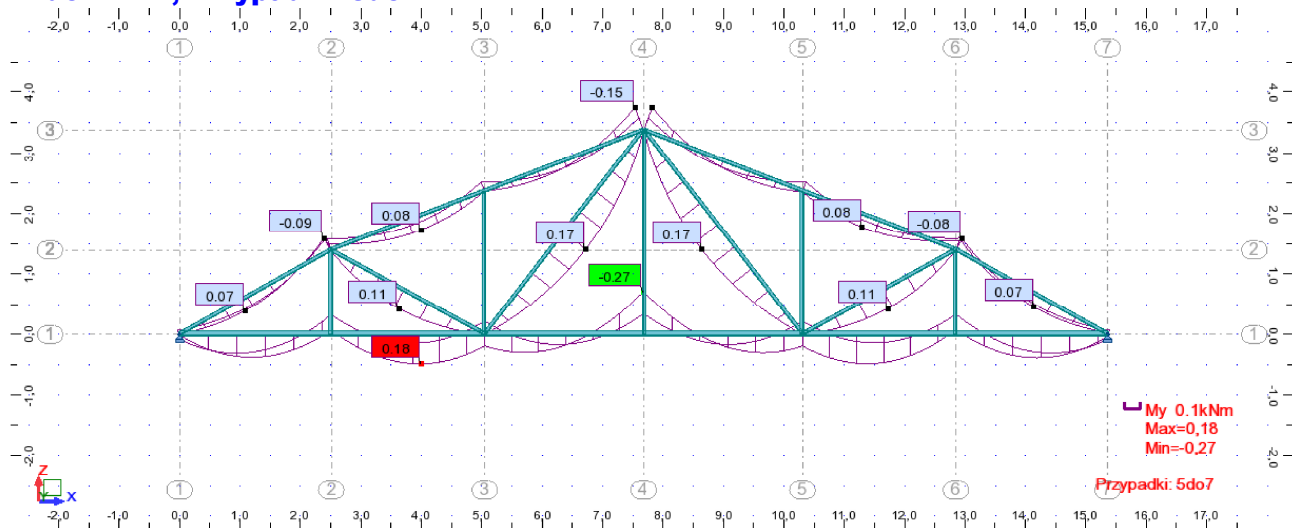
$$W_{k1l} := (F_{weHs} + F_{ie}) \cdot a \cdot b \quad W_{k1l} = -2.74 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.5$$

$$W_{k2l} := 0.5 \cdot (F_{weHs} + F_{ie}) \cdot a \cdot b \quad W_{k2l} = -1.37 \text{ kN}$$

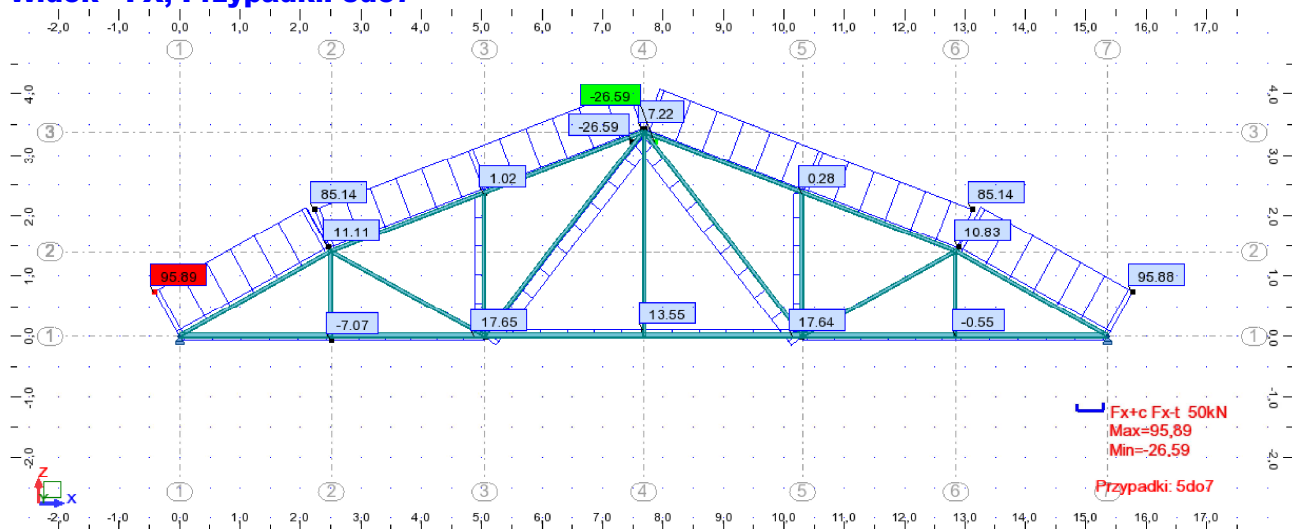
$$W_{k2p} := 0.5 \cdot (F_{weJs} + F_{ie}) \cdot a \cdot b \quad W_{k2p} = -2.51 \text{ kN}$$

$$W_{k1p} := (F_{wels} + F_{ie}) \cdot a \cdot b \quad W_{k1p} = -3.2 \text{ kN}$$

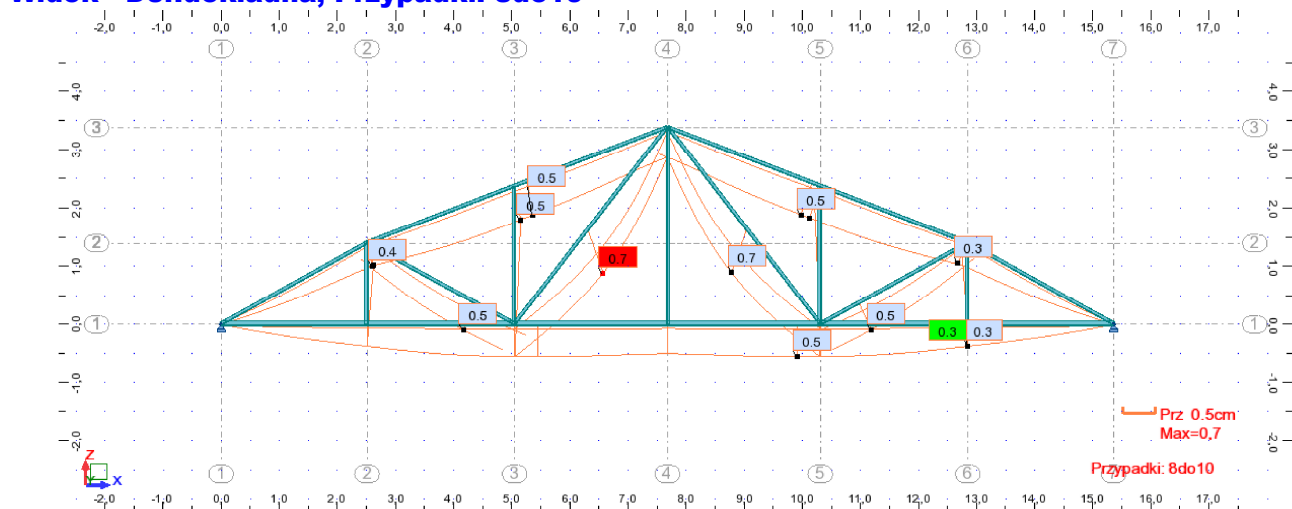
Widok - MY; Przypadki: 5do7



Widok - FX; Przypadki: 5do7



Widok - Def.dokładna; Przypadki: 8do10



$$u_L := 0.5 \cdot \text{cm} < \frac{1536 \cdot \text{cm}}{250} = 6.1 \text{ cm}$$

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
1 Pas dolny_1	2 LR 80x80x6	S 235	100.60	416.00	0.81	6 KOMB2
2 Pas gorny_2	2 LR 60x60x5	S 235	78.65	49.63	0.68	6 KOMB2
3 Pas gorny_3	2 LR 60x60x5	S 235	151.75	95.76	1.40	6 KOMB2
4 Pas gorny_4	2 LR 60x60x5	S 235	151.75	95.76	1.40	6 KOMB2
6 Pas gorny_6	2 LR 60x60x5	S 235	78.65	49.63	0.68	6 KOMB2
7 Pręt_7	2 LR 60x60x5	S 235	184.75	116.59	0.00	6 KOMB2
8 Pręt_8	2 LR 60x60x5	S 235	129.53	81.74	0.21	6 KOMB2
9 Pręt_9	2 LR 60x60x5	S 235	129.53	81.74	0.21	6 KOMB2
10 Pręt_10	2 LR 60x60x5	S 235	76.20	48.09	0.00	7 KOMB3
11 Pręt_11	2 LR 60x60x5	S 235	76.20	48.09	0.00	7 KOMB3
12 Pręt_12	2 LR 60x60x5	S 235	158.73	100.17	0.14	6 KOMB2
13 Pręt_13	2 LR 60x60x5	S 235	158.73	100.17	0.14	6 KOMB2
14 Pręt_14	2 LR 60x60x5	S 235	234.35	147.89	0.19	6 KOMB2
15 Pręt_15	2 LR 60x60x5	S 235	234.35	147.89	0.19	6 KOMB2

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 4 Pas gorny_4

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB2 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 60x60x5

h=6.0 cm

b=13.2 cm

tw=0.5 cm

tf=0.5 cm

Ay=5.40 cm²

Iy=38.73 cm⁴

Wely=8.88 cm³

Az=5.40 cm²

Iz=97.26 cm⁴

Welz=14.74 cm³

Ax=11.64 cm²

Ix=0.96 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 84.99 kN

My = -0.15 kN*m

Nrc = 250.26 kN

Mry = 1.91 kN*m

Mry_v = 1.91 kN*m

Vz = 0.21 kN

KLASA PRZEKROJU = 3 By*Mymax = -0.15 kN*m

Vrz = 67.34 kN

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 5.54 m

Lwy = 2.77 m

Lambda y = 151.75

Lambda_y = 1.78

Ncr y = 104.76 kN

fi y = 0.26



względem osi Z:

Lz = 5.54 m

Lwz = 2.77 m

Lambda z = 95.76

Lambda_z = 1.12

Ncr z = 263.08 kN

fi z = 0.50

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 1.29 > 1.00$ (39); $N/(fiy*Nrc)+By*Mymax/(fiL*Mry) = 1.29 + 0.08 = 1.37 > 1.00$ - Delta y = 0.97 (58)

$Vz/Vrz = 0.00 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 0.0 cm < uy max = L/250.00 = 2.2 cm

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB4 (1+2+3+4)*1.00

uz = 0.1 cm < uz max = L/250.00 = 2.2 cm

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB5 (1+2+3)*1.00

Profil niepoprawny !!!

Zweryfikowano

Zweryfikowano

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pas dolny_1

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 7.68 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB2 $(1+2)*1.35+3*1.50$

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 80x80x6

$h = 8.0 \text{ cm}$

$b = 17.2 \text{ cm}$

$t_w = 0.6 \text{ cm}$

$t_f = 0.6 \text{ cm}$

$A_y = 8.64 \text{ cm}^2$

$I_y = 111.60 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 19.15 \text{ cm}^3$

$A_z = 8.64 \text{ cm}^2$

$I_z = 254.94 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 29.64 \text{ cm}^3$

$A_x = 18.70 \text{ cm}^2$

$I_x = 2.22 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 13.55 \text{ kN}$

$M_y = -0.27 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 402.05 \text{ kN}$

$M_{ry} = 4.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 4.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 0.38 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 3 $B_y \cdot M_{y_{max}} = -0.27 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 107.74 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 15.36 \text{ m}$

$L_{wy} = 2.61 \text{ m}$

$\lambda_y = 106.89$

$\lambda_y = 1.25$

$N_{cr y} = 339.24 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.44$



względem osi Z:

$L_z = 15.36 \text{ m}$

$L_{wz} = 15.36 \text{ m}$

$\lambda_z = 416.00$

$\lambda_z = 4.87$

$N_{cr z} = 22.40 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.04$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) = 0.82 < 1.00$ (39); $N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(\phi_z \cdot M_{ry}) = 0.08 + 0.07 = 0.14 < 1.00$ - Delta y = 1.00 (58)

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

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y_{max}} = L/250.00 = 6.1 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB4 $(1+2+3+4)*1.00$

$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z_{max}} = L/250.00 = 6.1 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB5 $(1+2+3)*1.00$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil niestabilny !!!

Pas górny kratownicy K1 ma przekroczone wartości stanu granicznego nośności i należy go wzmocnić. Pozostałe elementy przenoszą nowoprojektowane obciążenia.

Pas dolny jest niestabilny, dlatego wzdłuż hali w kalenicy należy zaprojektować stężenie podłużne.

6.2.3 Kratownica K2

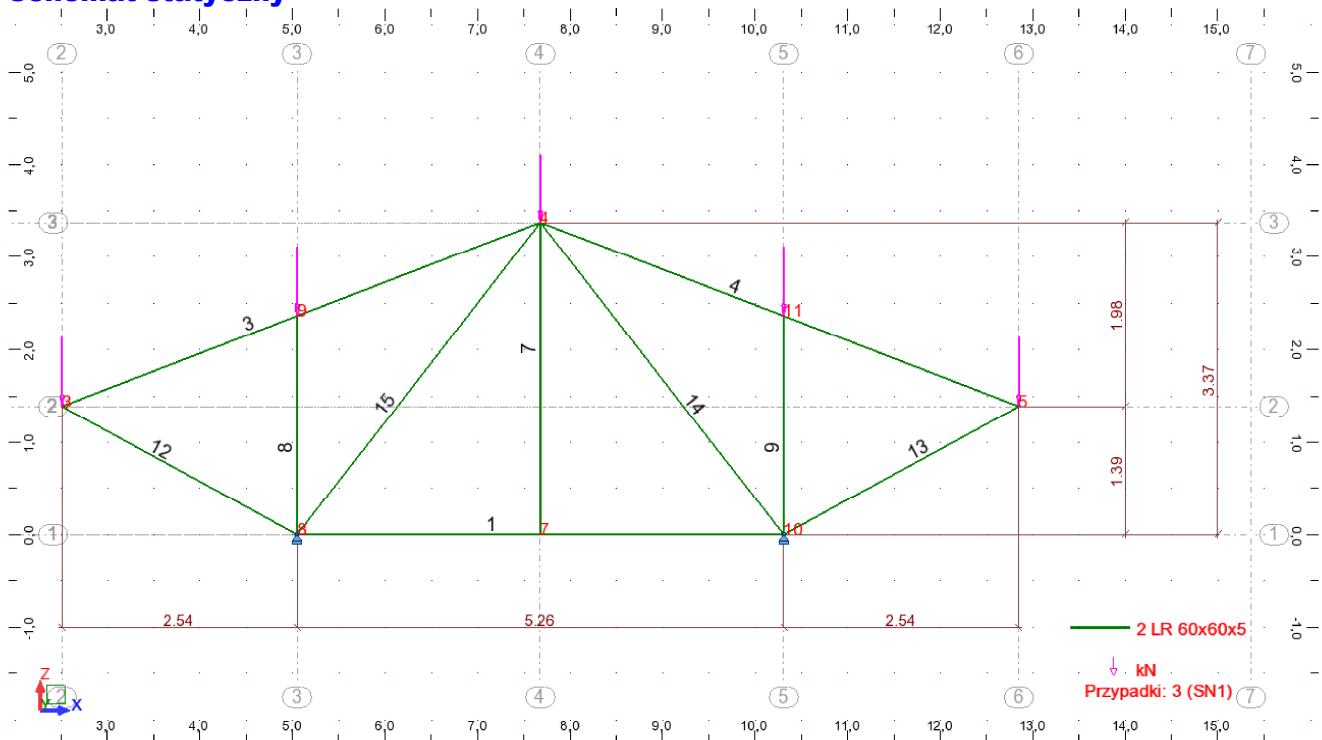
kratownica o rozpiętości 5.26m.
w rozstawie co 3.5m

$a := 3.5\text{ m}$ $b := 2.55\text{ m}$

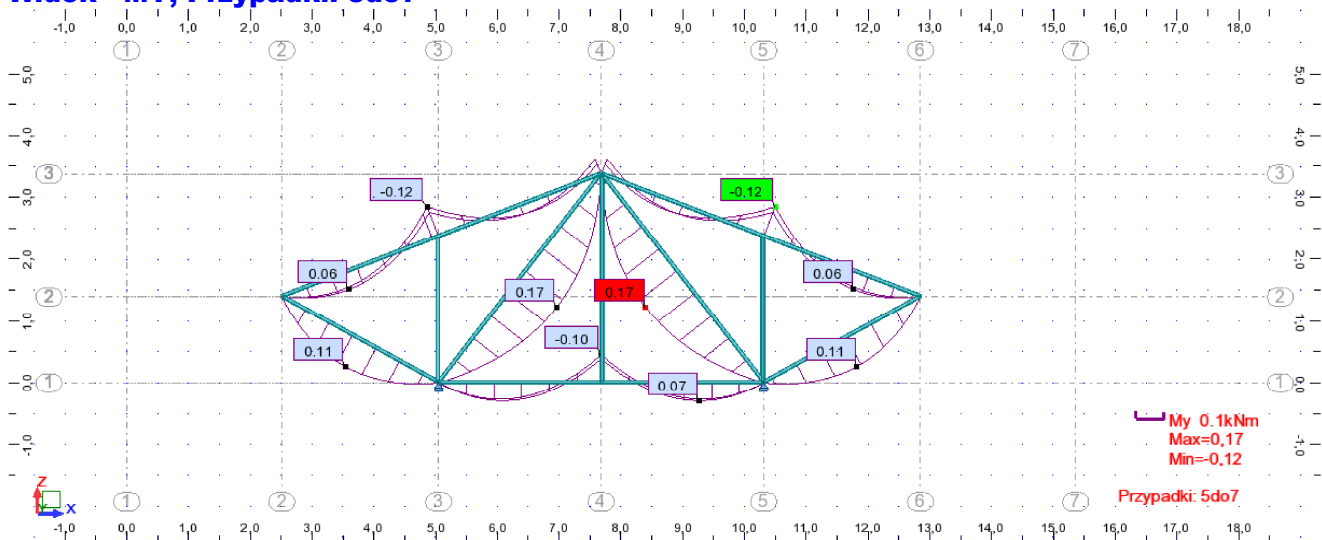
Zestawienie obciążeń:

Zestawienie obciążeń takiej jak dla K1

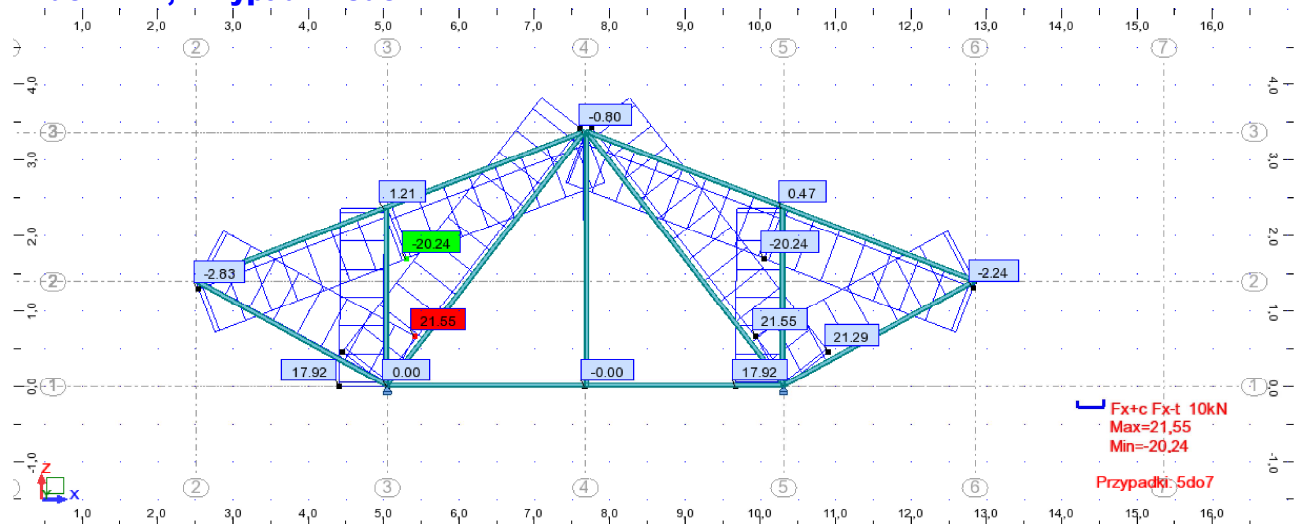
Schemat statyczny



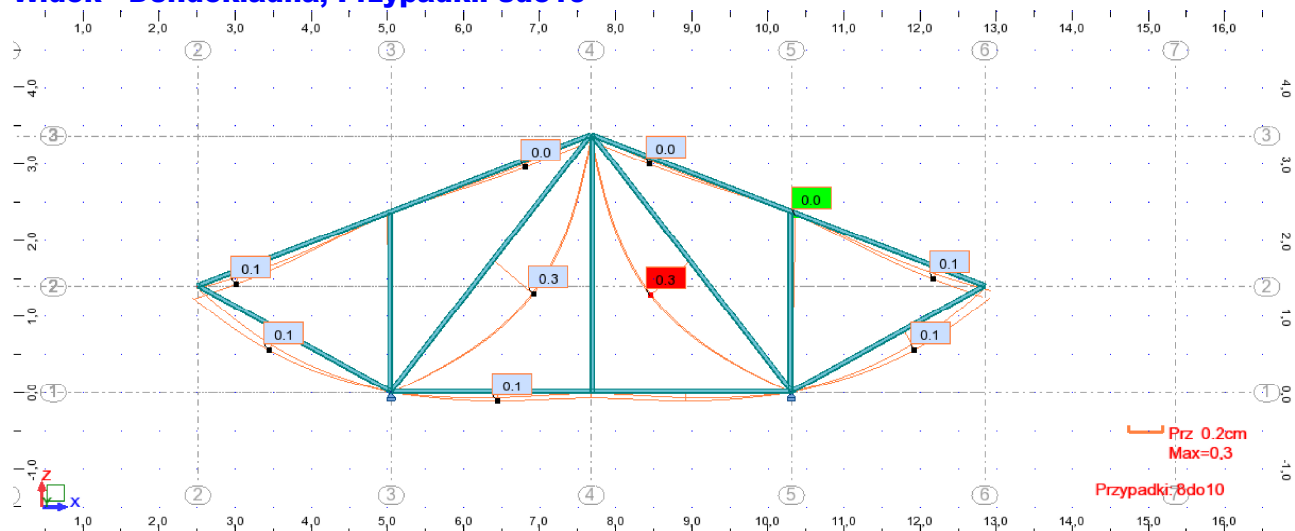
Widok - MY; Przypadki: 5do7



Widok - FX; Przypadki: 5do7



Widok - Def.dokładna; Przypadki: 8do10



Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
1 Pas dolny_1	2 LR 60x60x5	S 235	144.18	181.97	0.05	7 KOMB3
3 Pas gorny_3	2 LR 60x60x5	S 235	151.75	95.76	0.14	6 KOMB2
4 Pas gorny_4	2 LR 60x60x5	S 235	151.75	95.76	0.14	6 KOMB2
7 Pręt_7	2 LR 60x60x5	S 235	184.75	116.59	0.00	7 KOMB3
8 Pręt_8	2 LR 60x60x5	S 235	129.53	81.74	0.21	6 KOMB2
9 Pręt_9	2 LR 60x60x5	S 235	129.53	81.74	0.21	6 KOMB2
12 Pręt_12	2 LR 60x60x5	S 235	158.73	100.17	0.41	6 KOMB2
13 Pręt_13	2 LR 60x60x5	S 235	158.73	100.17	0.41	6 KOMB2
14 Pręt_14	2 LR 60x60x5	S 235	234.35	147.89	0.78	6 KOMB2
15 Pręt_15	2 LR 60x60x5	S 235	234.35	147.89	0.78	6 KOMB2

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 14 Pręt_14

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 2.14 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB2 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 60x60x5

$h = 6.0 \text{ cm}$

$b = 13.2 \text{ cm}$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$t_f = 0.5 \text{ cm}$

$A_y = 5.40 \text{ cm}^2$

$I_y = 38.73 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 8.88 \text{ cm}^3$

$A_z = 5.40 \text{ cm}^2$

$I_z = 97.26 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 14.74 \text{ cm}^3$

$A_x = 11.64 \text{ cm}^2$

$I_x = 0.96 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 21.08 \text{ kN}$

$M_y = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 250.26 \text{ kN}$

$M_{ry} = 1.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 1.91 \text{ kN}\cdot\text{m}$

KLASA PRZEKROJU = 3 $B_y \cdot M_{y_{max}} = 0.17 \text{ kN}\cdot\text{m}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 4.27 \text{ m}$

$L_{wy} = 4.27 \text{ m}$

$\lambda_y = 234.35$

$\lambda_y = 2.74$

$N_{cr y} = 43.93 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.12$



względem osi Z:

$L_z = 4.27 \text{ m}$

$L_{wz} = 4.27 \text{ m}$

$\lambda_z = 147.89$

$\lambda_z = 1.73$

$N_{cr z} = 110.31 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.27$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) = 0.68 < 1.00$ (39); $N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(\phi_z \cdot M_{ry}) = 0.68 + 0.09 = 0.77 < 1.00$ - Delta y = 0.99 (58)

Profil niestabilny !!!

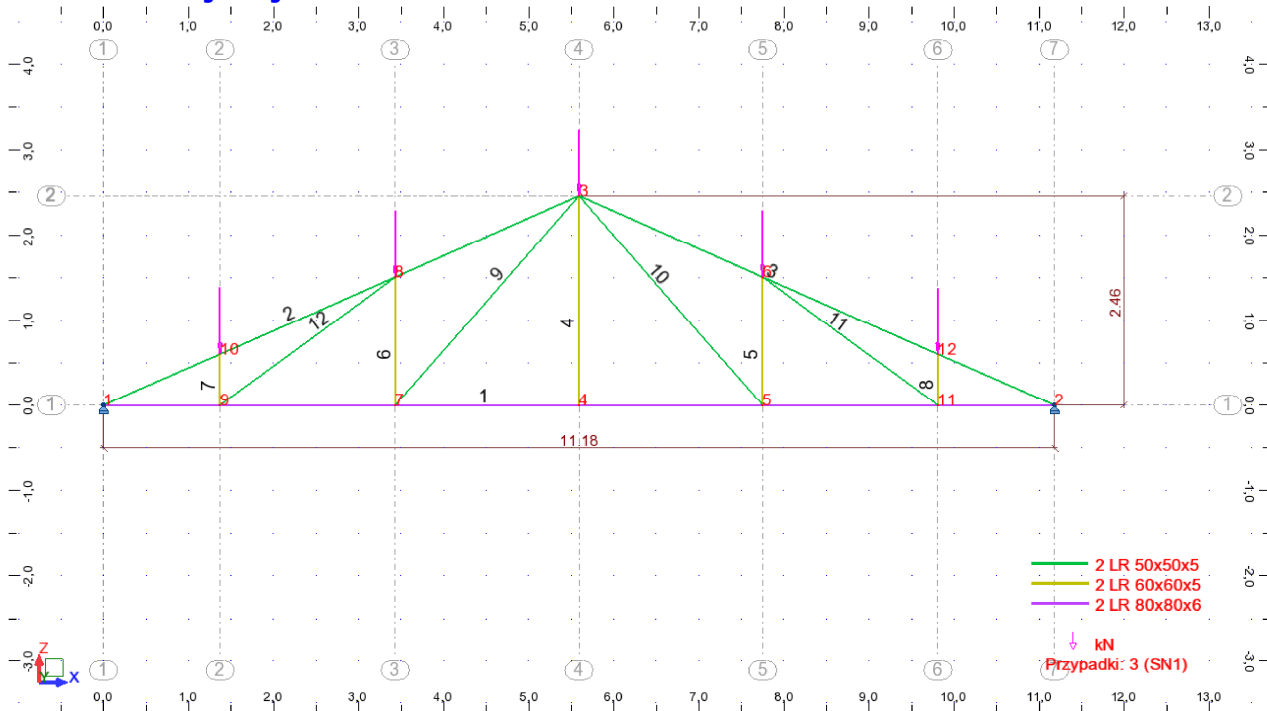
Krzyżulce pręt 14 i 15 są niestabilne, mają przekroczoną smukłość. Należy zwiększyć ich przekrój.

6.2.4 Kratownica K3

kratownica o rozpiętości 11.2m.
w rozstawie co 3.25m

$a := 3.25 \cdot \text{m}$ $b := 2.1 \cdot \text{m}$

Schemat statyczny



Zestawienie obciążeń:

Obciążenia stałe wraz z płytą:

$$G_{ks1} := \left(g_{k1} \cdot b + 0.188 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \right) \cdot a \quad G_{ks1} = 3.07 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.35$$

Obciążenie śniegiem:

$$S_{k13} := S_{k1} \cdot a \cdot b \cdot \cos(\alpha) \quad S_{k13} = 6.12 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.5$$

Obciążenie wiatrem na dach:

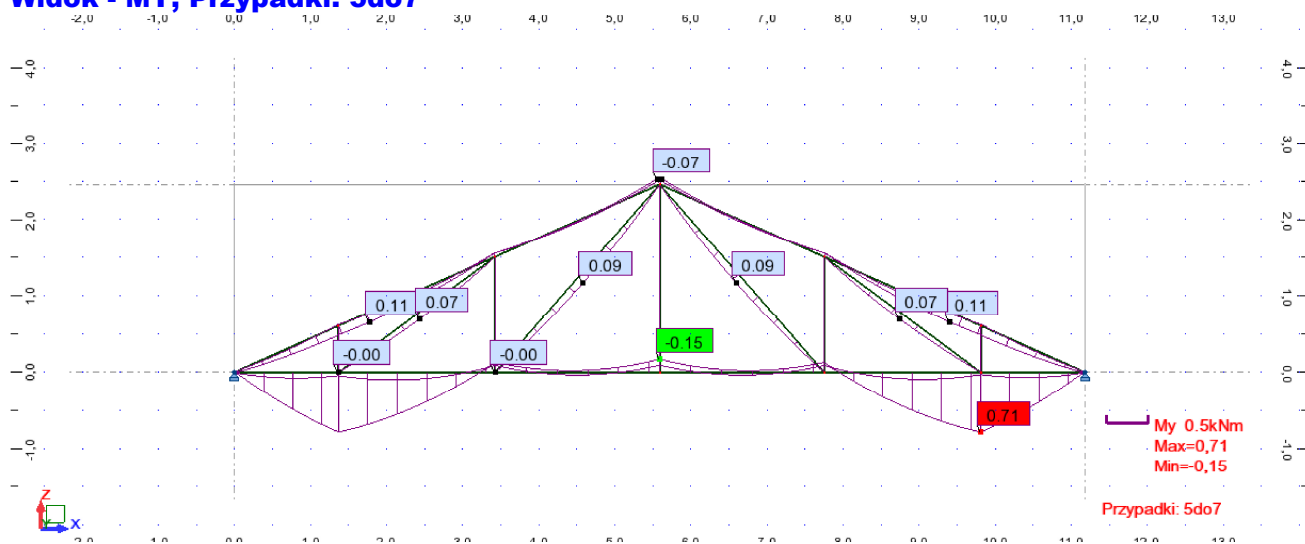
$$W_{k1l} := (F_{weHs1} + F_{ie1}) \cdot a \cdot b \quad W_{k1l} = -2.01 \text{ kN} \quad \gamma_f := 1.5$$

$$W_{k2l} := 0.5 \cdot (F_{weHs1} + F_{ie1}) \cdot a \cdot b \quad W_{k2l} = -1.01 \text{ kN}$$

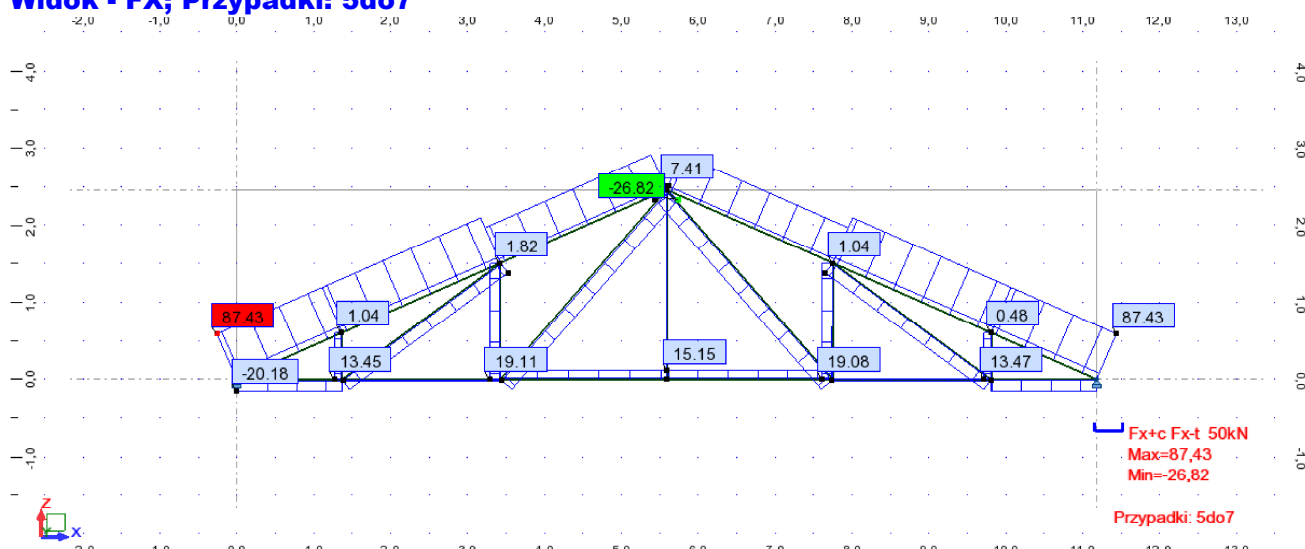
$$W_{k2p} := 0.5 \cdot (F_{weJs1} + F_{ie1}) \cdot a \cdot b \quad W_{k2p} = -1.85 \text{ kN}$$

$$W_{k1p} := (F_{wels1} + F_{ie1}) \cdot a \cdot b \quad W_{k1p} = -2.35 \text{ kN}$$

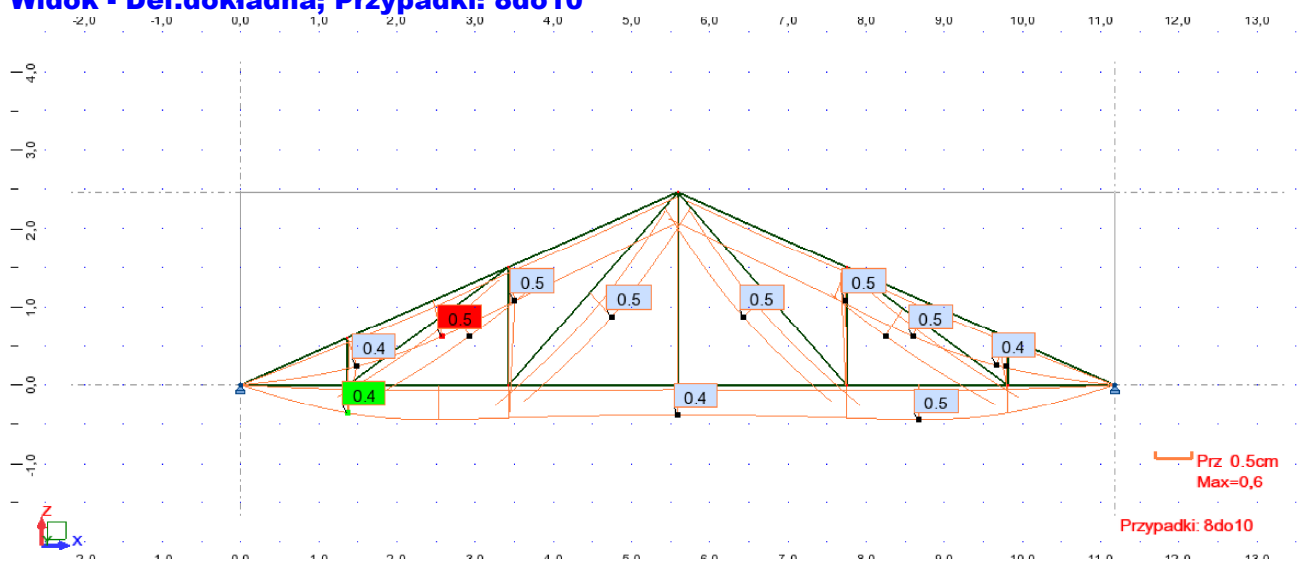
Widok - MY; Przypadki: 5do7



Widok - FX; Przypadki: 5do7



Widok - Def.dokładna; Przypadki: 8do10



Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż	Przypadek
1 Pas dolny_1	2 LR 80x80x6	S 235	228.82	302.79	0.49	6 KOMB2
2 Pas gorny_2	2 LR 50x50x5	S 235	201.95	121.64	2.73	6 KOMB2
3 Pas gorny_3	2 LR 50x50x5	S 235	201.95	121.64	2.73	6 KOMB2
4 Pręt_4	2 LR 60x60x5	S 235	134.86	85.10	0.00	6 KOMB2
5 Pręt_5	2 LR 60x60x5	S 235	82.78	52.24	0.13	6 KOMB2
6 Pręt_6	2 LR 60x60x5	S 235	82.75	52.22	0.13	6 KOMB2
7 Pręt_7	2 LR 60x60x5	S 235	33.05	20.86	0.06	6 KOMB2
8 Pręt_8	2 LR 60x60x5	S 235	33.05	20.86	0.06	6 KOMB2
9 Pręt_9	2 LR 50x50x5	S 235	216.50	130.40	0.20	6 KOMB2
10 Pręt_10	2 LR 50x50x5	S 235	216.50	130.40	0.20	6 KOMB2
11 Pręt_11	2 LR 50x50x5	S 235	168.91	101.74	0.16	6 KOMB2
12 Pręt_12	2 LR 50x50x5	S 235	168.89	101.73	0.16	6 KOMB2

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 Pas gorny_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.25 L = 1.50 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB2 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 50x50x5

$h = 5.0 \text{ cm}$

$b = 11.2 \text{ cm}$

$t_w = 0.5 \text{ cm}$

$t_f = 0.5 \text{ cm}$

$A_y = 4.50 \text{ cm}^2$

$I_y = 21.95 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 6.11 \text{ cm}^3$

$A_z = 4.50 \text{ cm}^2$

$I_z = 60.50 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 10.80 \text{ cm}^3$

$A_x = 9.60 \text{ cm}^2$

$I_x = 0.74 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 87.39 \text{ kN}$

$M_y = 0.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 206.40 \text{ kN}$

$M_{ry} = 1.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 1.31 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 0.04 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 2 $B_y \cdot M_{y\max} = 0.10 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 56.12 \text{ kN}$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 6.11 \text{ m}$

$\lambda_{y} = 2.37$

$L_{wy} = 3.05 \text{ m}$

$N_{cr_y} = 48.79 \text{ kN}$

$\lambda_{y} = 201.95$

$\phi_y = 0.16$



względem osi Z:

$L_z = 6.11 \text{ m}$

$\lambda_{z} = 1.42$

$L_{wz} = 3.05 \text{ m}$

$N_{cr_z} = 134.48 \text{ kN}$

$\lambda_{z} = 121.64$

$\phi_z = 0.37$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) = 2.62 > 1.00$ (39); $N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y\max}/(\phi_y \cdot L \cdot M_{ry}) = 2.62 + 0.08 = 2.69 > 1.00$ - Delta y = 0.96 (58)

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

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y\max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB4 (1+2+3+4)*1.00

$u_z = 0.4 \text{ cm} < u_{z\max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB5 (1+2+3)*1.00

Profil niepoprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Pas dolny_1

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 5.59 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB2 (1+2)*1.35+3*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 LR 80x80x6

$h = 8.0 \text{ cm}$

$b = 17.2 \text{ cm}$

$tw = 0.6 \text{ cm}$

$tf = 0.6 \text{ cm}$

$A_y = 8.64 \text{ cm}^2$

$I_y = 111.60 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 19.15 \text{ cm}^3$

$A_z = 8.64 \text{ cm}^2$

$I_z = 254.94 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 29.64 \text{ cm}^3$

$A_x = 18.70 \text{ cm}^2$

$I_x = 2.22 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 15.15 \text{ kN}$

$M_y = -0.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$N_{rc} = 402.05 \text{ kN}$

$M_{ry} = 4.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry_v} = 4.12 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = 0.23 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 3 $B_y \cdot M_{y_{max}} = -0.15 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_{rz} = 107.74 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 11.18 \text{ m}$

$L_{wy} = 5.59 \text{ m}$

$\lambda_y = 228.82$

$\lambda_{y_1} = 2.68$

$N_{cr y} = 74.02 \text{ kN}$

$\phi_y = 0.13$



względem osi Z:

$L_z = 11.18 \text{ m}$

$L_{wz} = 11.18 \text{ m}$

$\lambda_z = 302.79$

$\lambda_{z_1} = 3.55$

$N_{cr z} = 42.27 \text{ kN}$

$\phi_z = 0.08$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y \cdot N_{cr}) = 0.49 < 1.00$ (39); $N/(\phi_y \cdot N_{cr}) + B_y \cdot M_{y_{max}}/(\phi_z \cdot L \cdot M_{ry}) = 0.29 + 0.04 = 0.33 < 1.00$ - Delta y = 1.00 (58)

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

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y_{max}} = L/250.00 = 4.5 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB4 (1+2+3+4)*1.00

$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z_{max}} = L/250.00 = 4.5 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB5 (1+2+3)*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil niestabilny !!!

Pas górny kratownicy K3 ma przekroczone wartości stanu granicznego nośności i należy go wzmocnić. Pozostałe elementy przenoszą nowoprojektowane obciążenia.

Pas dolny jest niestabilny, dlatego wzdłuż hali w kalenicy należy zaprojektować stężenie podłużne.

6. Wyniki oględzin i analiza stanu technicznego elementów konstrukcyjnych.

Po przeprowadzeniu oględzin elementów konstrukcyjnych w aspekcie obowiązujących warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki przeznaczone na stały pobyt ludzi stwierdza się co następuje:

▪ Stan podłoża gruntowego.

Budynek został posadowiony w latach 20 –30- tych XX w. w formie posadowienia bezpośredniego na ławach fundamentowych.

Wokół budynku brak jest widocznych zapadlisk terenu, które mogłyby sugerować wypłukiwanie podłoża gruntowego przez wody opadowe.

Na ścianach głównego budynku brak jest widocznych pęknięć oraz uszkodzeń, które, można by łączyć z nierównomiernym osiadaniem budynku, ocenia się, że stan podłoża gruntowego dla tego budynku posadowionego na tym podłożu, nie przekracza stanów granicznych.

▪ Fundamenty.

Na ścianach fundamentowych brak widocznych zarysowań, co świadczy o tym, że fundamenty i ściany fundamentowe spełniają warunki wytrzymałościowe – stan dobry.

▪ Ściany nadziemne.

Na ścianach nośnych nadziemnych brak widocznych zarysowań, ubytków, czy innych widocznych uszkodzeń, zarówno od strony zewnętrznej jak i wewnętrznej – stan dobry.

Konstrukcja dachu.

Stan techniczny konstrukcji dachu oceniono jako zadowalający. Po wykonaniu obliczeń statycznie – wytrzymałościowych należy niektóre elementy wzmocnić – płatwie, pas górny kratownicy K1 i K3. Dodatkowo należy zaprojektować podłużne stężenie kalenicowe, które zabezpieczy pas dolny kratownic przed niestabilnością..

7. Wnioski i zalecenia.

Stan techniczny budynku został oceniony na podstawie oględzin widocznych elementów konstrukcyjnych i wykończeniowych budynku pod kątem rozwiązań konstrukcyjnych w zakresie objętym koncepcją przebudowy klatki schodowej budynku.

Biorąc pod uwagę widoczne partie i stan elementów można stwierdzić, że stan techniczny budynku jest dobry i pozwala na przeprowadzenie projektowanych zmian.

Wnioski i zalecenia do prac budowlanych.

- Projektowane prace budowlane, wymiana pokrycia dachowego, nie pociągają za sobą zmian w przyjętym w projekcie pierwotnym zmiany obciążeń działających na elementy konstrukcyjne budynku,
- Zmiana przekrycia nieznacznie wpływa na zmianę sposobu pracy istniejących ścian, fundamentów budynku i nie stanowi zagrożenia dla dalszej eksploatacji obiektu. Natomiast niektóre elementy konstrukcji dachu, płatwie, pasy górne kratownic, należy wzmocnić.
- Przed położeniem nowego przekrycia, należy wykonać wzmocnienia niektórych elementów konstrukcji dachowej, zgodnie z osobnym opracowaniem - projektem wzmocnień,

- W trakcie prowadzenia wszystkich robót należy obserwować konstrukcje budynku zwracając uwagę na pojawienie się zarysowań itp.,
- Nie zaleca się dodatkowych obciążeń istniejących elementów konstrukcyjnych budynku (dachu, ścian nośnych, fundamentów) bez wcześniejszej analizy statyczno-wytrzymałościowej oraz ewentualnie ich wzmocnienia,
- Prace budowlane winny być prowadzone w oparciu o projekt konstrukcyjny oraz w odpowiedniej kolejności w oparciu o opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót, a także powyższe zalecenia.

PROJEKTANT:

BRANŻA:

MGR INŻ. BARTŁOMIEJ ZDZIECH

KONSTRUKCJA