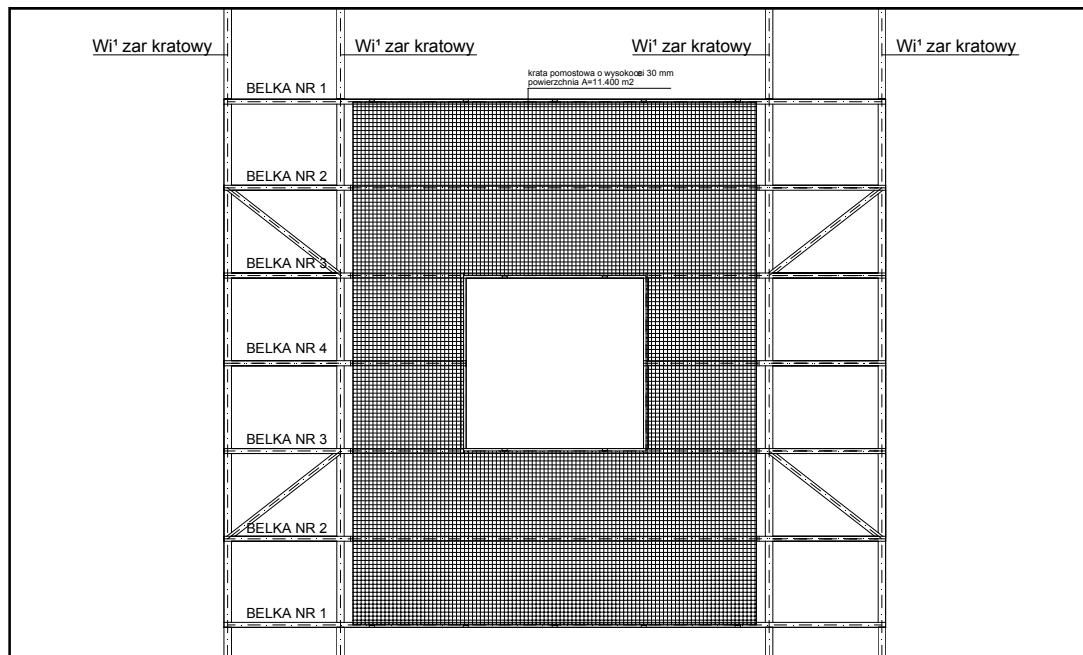


1.0 Pomost techniczny



1.1 Belka nr 1 – rura 40*60*3

Zebranie obciążeń [kN/m]

-pomost	0.355*0.18	0.064	1.2	0.077
-belka		0.041	1.1	0.045
-użytkowe	0.355*0.50	0.178	1.4	0.249
		-----		-----
		0.283		0.371 kN/m

Schemat statyczny I wielkości statyczne

Belka wolnopodparta o rozpiętości $l=3.42$ m

$$\text{-moment} \quad M = \frac{0.371 \cdot 3.42^2}{8} = 0.542 \text{ kNm}$$

$$\text{-reakcja} \quad V = \frac{0.371 \cdot 3.42}{2} = 0.634 \text{ kN}$$

Wymiarowanie

Stal St3S $f_d = 215.00$ MPa $E = 205000.00$ MPa
 rura 40*60*4 $W_x = 8.11$ cm³ $\varphi_L = 1,00$
 $M = 0.542$ kNm
 $M_R = 8.11 \cdot 10^{-6} \cdot 215000 = 1.74$
 $\frac{0,542}{1,0 \cdot 1,74} = 0,31 < 1$

1.2 Belka nr 2

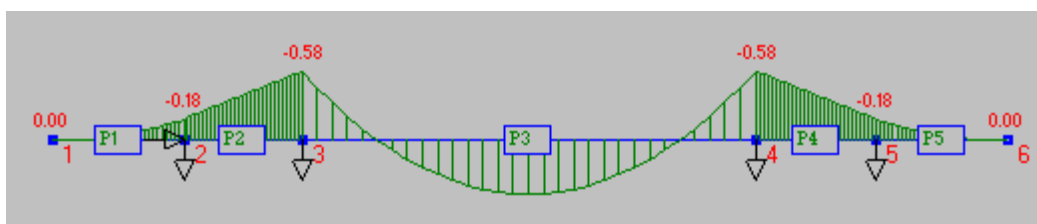
Zebranie obciążeń [kN/m]

Pasma o szerokości 0.34 m				
-pomost	0.340*0.18	0.061	1.2	0.073
-belka		0.041	1.1	0.045
-użytkowe	0.340*0.50	0.170	1.4	0.238

		-----		-----
		0.272		0.356 kN/m
Pasma o szerokości 0.68 m				
-pomost	0.680*0.18	0.122	1.2	0.146
-belka		0.082	1.1	0.090
-użytkowe	0.680*0.50	0.340	1.4	0.498
		-----		-----
		0.544		0.712 kN/m

Schemat statyczny i wielkości statyczne

-momenty



-przęsłowy $M=0.464$ kNm

-reakcja $V_3=1.66$ kN

Wymiarowanie

Stal St3S $f_d = 215.00$ MPa $E = 205000.00$ MPa

rura 40*60*4 $W_x=8.11$ cm³ $\varphi_L = 1,00$

$M=0.58$ kNm

$M_R = 8.11 * 10^{-6} * 215000 = 1.74$

$\frac{0,580}{1,0*1,74} = 0,33 < 1$

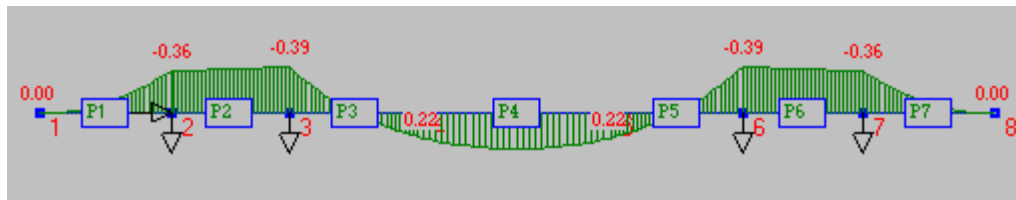
1.3 Belka nr 3

Zebranie obciążeń [kN/m]

Pasma o szerokości 0.34 m				
-pomost	0.340*0.18	0.061	1.2	0.073
-belka		0.041	1.1	0.045
-użytkowe	0.340*0.50	0.170	1.4	0.238
		-----		-----
		0.272		0.356 kN/m
Pasma o szerokości 0.68 m				
-pomost	0.680*0.18	0.122	1.2	0.146
-belka		0.082	1.1	0.090
-użytkowe	0.680*0.50	0.340	1.4	0.498
		-----		-----
		0.544		0.712 kN/m

Schemat statyczny i wielkości statyczne

-momenty



-przęsłowy $M=0.308 \text{ kNm}$

-reakcje $V_3=1.00 \text{ kN}$

Wymiarowanie

Stal St3S $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$
 rura $40*60*4$ $W_x=8.11 \text{ cm}^3$ $\varphi_L = 1,00$
 $M=0.390 \text{ kNm}$
 $M_R = 8.11 * 10^{-6} * 215000 = 1.74$
 $\frac{0,390}{1,0*1,74} = 0,22 < 1$

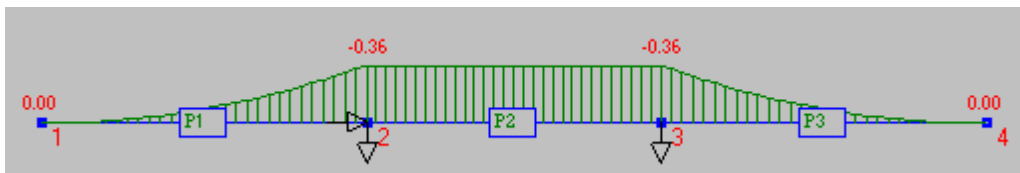
1.4 Belka nr 4

Zebranie obciążeń [kN/m]

Pasma o szerokości 0.74 m				
-pomost	0.740*0.18	0.133	1.2	0.160
-belka		0.041	1.1	0.045
-użytkowe	0.740*0.50	0.370	1.4	0.518
		-----		-----
		0.544		0.723 kN/m

Schemat statyczny i wielkości statyczne

-momenty



-reakcje $V_2=0.723 \text{ kN}$

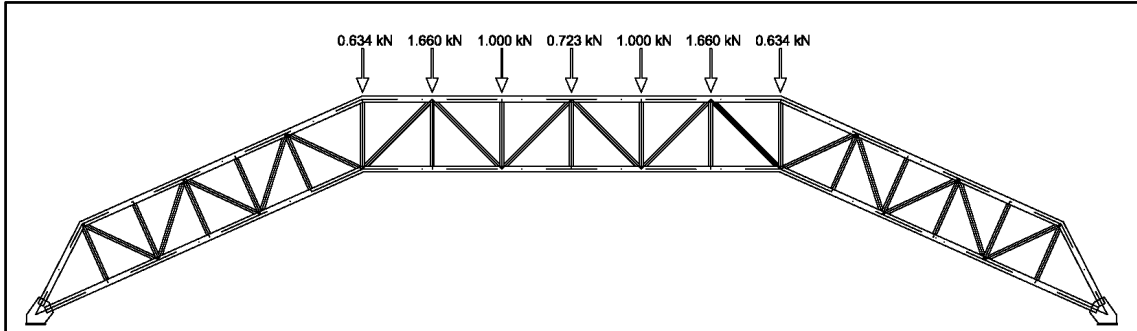
Wymiarowanie

Stal St3S $f_d = 215.00 \text{ MPa}$ $E = 205000.00 \text{ MPa}$
 rura $40*60*4$ $W_x=8.11 \text{ cm}^3$ $\varphi_L = 1,00$
 $M=0.360 \text{ kNm}$
 $M_R = 8.11 * 10^{-6} * 215000 = 1.74$
 $\frac{0,360}{1,0*1,74} = 0,21 < 1$

2.0 Kratownica

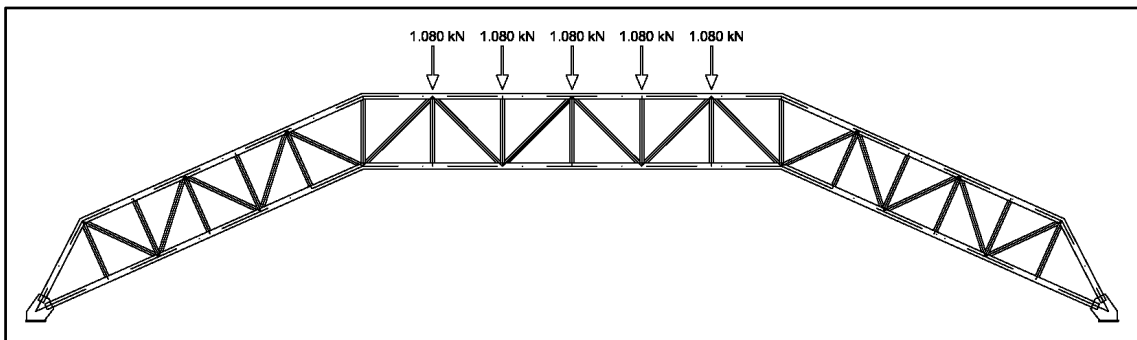
Zebranie obciążeń

-reakcje z pomostu technicznego - wielkości obliczeniowe



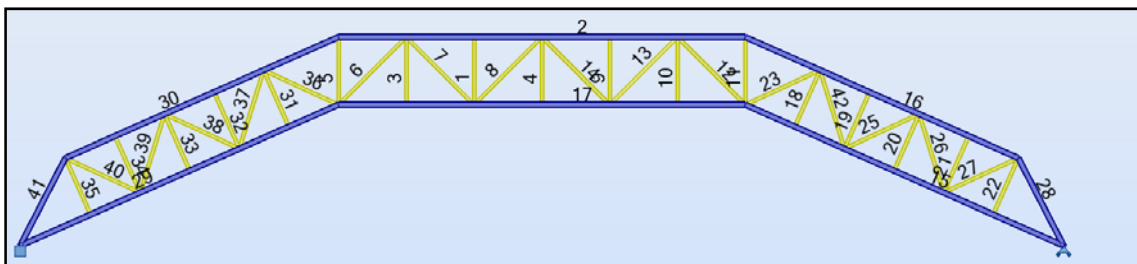
-reakcje od centrali wentylacyjnej -7.5 kN

$$V=7.5*1.2*1.2/10=1.08 \text{ kN}$$

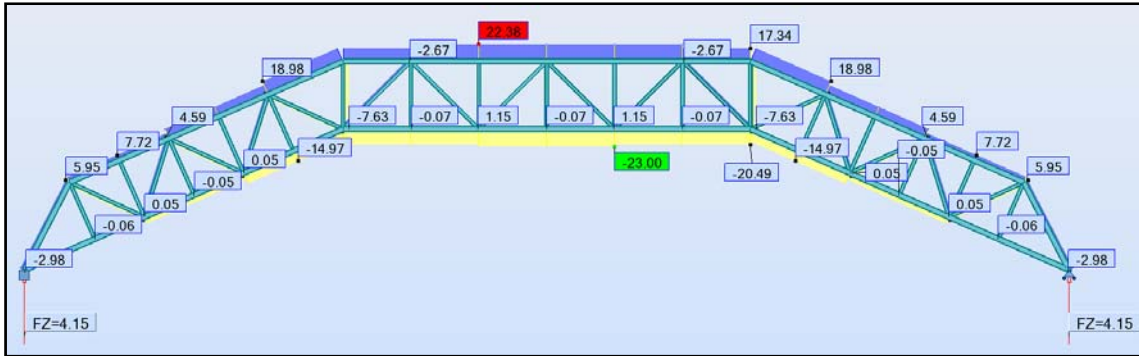


Wielkości statyczne

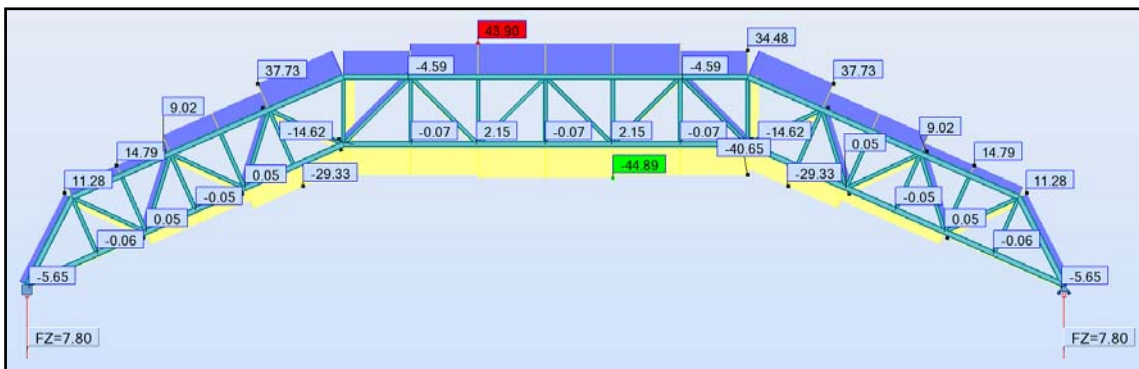
-geometria – górną i dolną rurę 60*60*4, słupki i krzyżulce rurę 40*40*4



-ciężar własny + centrala wentylacyjna



-ciężar własny + centrala wentylacyjna + pomost techniczny



Wymiarowanie

-pas górny

PRĘT: 41

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1*1.10+(2+3)*1.00

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.27 cm²

Iy=43.55 cm⁴

Wely=14.52 cm³

Az=4.27 cm²

Iz=43.55 cm⁴

Welz=14.52 cm³

Ax=8.55 cm²

Ix=72.64 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 11.28 kN

Nrc = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

Ly = 1.02 m Lambda_y = 0.54
 Lwy = 1.02 m Ncr y = 845.23 kN
 Lambda y = 45.24 fi y = 0.92



względem osi Z:

Lz = 1.02 m Lambda_z = 0.54
 Lwz = 1.02 m Ncr z = 845.23 kN
 Lambda z = 45.24 fi z = 0.92

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(fi*Nrc) = 11.28/(0.92*183.82) = 0.07 < 1.00 \quad (39)$$
PRĘT: 30**PUNKT: 1****WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.73 L = 2.24 m****OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1*1.10+(2+3)*1.00

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4**

h=6.0 cm Ay=4.27 cm² Az=4.27 cm² Ax=8.55 cm²
 b=6.0 cm Iy=43.55 cm⁴ Iz=43.55 cm⁴ Ix=72.64 cm⁴
 tw=0.4 cm Wely=14.52 cm³ Welz=14.52 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 37.73 kN

Nrc = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

Ly = 3.08 m Lambda_y = 1.62
 Lwy = 3.08 m Ncr y = 92.63 kN
 Lambda y = 136.65 fi y = 0.34



względem osi Z:

Lz = 3.08 m Lambda_z = 1.62
 Lwz = 3.08 m Ncr z = 92.63 kN
 Lambda z = 136.65 fi z = 0.34

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/(fi*Nrc) = 37.73/(0.34*183.82) = 0.61 < 1.00 \quad (39)$$
PRĘT: 2**PUNKT: 1****WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.67 L = 2.80 m****OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1*1.10+(2+3)*1.00

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4**

h=6.0 cm Ay=4.27 cm² Az=4.27 cm² Ax=8.55 cm²
 b=6.0 cm Iy=43.55 cm⁴ Iz=43.55 cm⁴ Ix=72.64 cm⁴
 tw=0.4 cm Wely=14.52 cm³ Welz=14.52 cm³

tf=0.4 cm

Wely=14.52 cm³

Welz=14.52 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 43.90 kN

Nrc = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

Ly = 2.10 m

Lwy = 2.10 m

Lambda y = 93.75

Lambda_y = 1.12

Ncr y = 49.95 kN

fi y = 0.555



względem osi Z:

Lz = 2.10 m

Lwz = 2.10 m

Lambda z = 93.75

Lambda_z = 1.12

Ncr z = 49.95 kN

fi z = 0.555

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) = 43.90/(0.555*183.82) = 0.43 < 1.00$ (39)

-pas dolny

PRĘT: 29

PUNKT: 1

WSPÓLRZĘDNA: x = 0.84 L = 3.04 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1*1.10+(2+3)*1.00

MATERIAŁ: STAL St3S

fd = 215.00 MPa

E = 205000.00 MPa

**PARAMETRY PRZEKROJU:** RK 60x4

h=6.0 cm

b=6.0 cm

tw=0.4 cm

tf=0.4 cm

Ay=4.27 cm²

Iy=43.55 cm⁴

Wely=14.52 cm³

Az=4.27 cm²

Iz=43.55 cm⁴

Welz=14.52 cm³

Ax=8.55 cm²

Ix=72.64 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = -29.33 kN

Nrt = 183.82 kN

KLASA PRZEKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/Nrt = 29.33/183.82 = 0.16 < 1.00$ (31)

PRĘT: 17

PUNKT: 1

WSPÓLRZĘDNA: x = 0.33 L = 1.40 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1*1.10+(2+3)*1.00

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 60x4

$h=6.0 \text{ cm}$

$b=6.0 \text{ cm}$

$tw=0.4 \text{ cm}$

$tf=0.4 \text{ cm}$

$A_y=4.27 \text{ cm}^2$

$I_y=43.55 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=14.52 \text{ cm}^3$

$A_z=4.27 \text{ cm}^2$

$I_z=43.55 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=14.52 \text{ cm}^3$

$A_x=8.55 \text{ cm}^2$

$I_x=72.64 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -44.89 \text{ kN}$

$N_{rt} = 183.82 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} = 44.89/183.82 = 0.24 < 1.00 \quad (31)$

-słupek

PRĘT: 5

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1*1.10+(2+3)*1.00$

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 40x4

$h=4.0 \text{ cm}$

$b=4.0 \text{ cm}$

$tw=0.4 \text{ cm}$

$tf=0.4 \text{ cm}$

$A_y=2.67 \text{ cm}^2$

$I_y=11.07 \text{ cm}^4$

$W_{ely}=5.53 \text{ cm}^3$

$A_z=2.67 \text{ cm}^2$

$I_z=11.07 \text{ cm}^4$

$W_{elz}=5.53 \text{ cm}^3$

$A_x=5.35 \text{ cm}^2$

$I_x=19.44 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -14.62 \text{ kN}$

$N_{rt} = 115.03 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} = 14.62/115.03 = 0.13 < 1.00 \quad (31)$

-krzyżulec

PRĘT: 39

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + (2+3) \cdot 1.00$

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00$ MPa $E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 40x4

$h = 4.0$ cm

$b = 4.0$ cm

$t_w = 0.4$ cm

$t_f = 0.4$ cm

$A_y = 2.67$ cm²

$I_y = 11.07$ cm⁴

$W_{e,y} = 5.53$ cm³

$A_z = 2.67$ cm²

$I_z = 11.07$ cm⁴

$W_{e,z} = 5.53$ cm³

$A_x = 5.35$ cm²

$I_x = 19.44$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 9.02$ kN

$N_{rc} = 115.03$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$L_y = 0.85$ m

$L_{wy} = 0.85$ m

$\lambda_y = 59.10$

$\lambda_{y} = 0.70$

$N_{cr,y} = 309.90$ kN

$\eta_y = 0.84$



względem osi Z:

$L_z = 0.85$ m

$L_{wz} = 0.85$ m

$\lambda_z = 59.10$

$\lambda_{z} = 0.70$

$N_{cr,z} = 309.90$ kN

$\eta_z = 0.84$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\eta_y \cdot N_{rc}) = 9.02 / (0.84 \cdot 115.03) = 0.09 < 1.00$ (39)

PRĘT: 40

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00$ $L = 0.00$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + (2+3) \cdot 1.00$

MATERIAŁ: STAL St3S

$f_d = 215.00$ MPa $E = 205000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: RK 40x4

$h = 4.0$ cm

$b = 4.0$ cm

$t_w = 0.4$ cm

$t_f = 0.4$ cm

$A_y = 2.67$ cm²

$I_y = 11.07$ cm⁴

$W_{e,y} = 5.53$ cm³

$A_z = 2.67$ cm²

$I_z = 11.07$ cm⁴

$W_{e,z} = 5.53$ cm³

$A_x = 5.35$ cm²

$I_x = 19.44$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -9.20$ kN

$N_{rt} = 115.03$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$N/N_{rt} = 9.20/115.03 = 0.08 < 1.00 \quad (31)$$

Koniec obliczeń

Sprawdził:

Mgr inż. Janusz Matyskiewicz

Obliczenia wykonał

dr.inż. Ryszard Wojdak