

1. OPIS TECHNICZNY

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Projekt architektoniczny
Wytyczne i uzgodnienia.

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt zawiera opracowanie konstrukcji zadaszenia

1.3. OPIS KONSTRUKCJI ZADASZENIA

Konstrukcja zadaszenia stalowa składa się z 3 ram stalowych o przekroju kołowym w kształcie łuku ramy spięte są płatwiami IPE 270 . zadaszenie pokryte jest szkłem klejonym 2 cm . Ramy zamocowane są w stopach fundamentowych

1.4. MATERIAŁY

Stal profilowa i blachy gatunku S235JRG

1.5 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Konstrukcje cynkować lub malować zestawem farb.
W zabezpieczeniu konstrukcji poprzez malowanie, należy w procesie jej produkcji zadekować wszystkie niedostępne miejsca. Dotyczy to wszystkich rur.

1.6 KATEGORIA GEOTECHNICZNA.

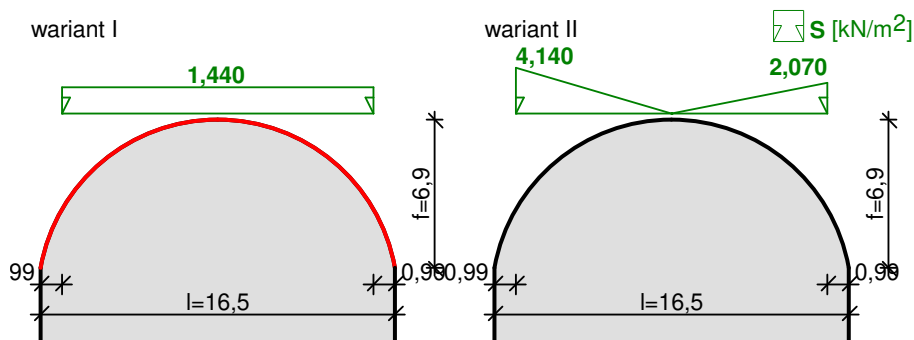
Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowaną inwestycję zaliczono
do I kategorii geotechnicznej w prostych warunkach-gruntowych.

Po wykonaniu wykopy fundamentowego wezwać uprawnionego geologa

2. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

2.1. OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-3



Wariant I: obciążenie równomierne na całej połaci:

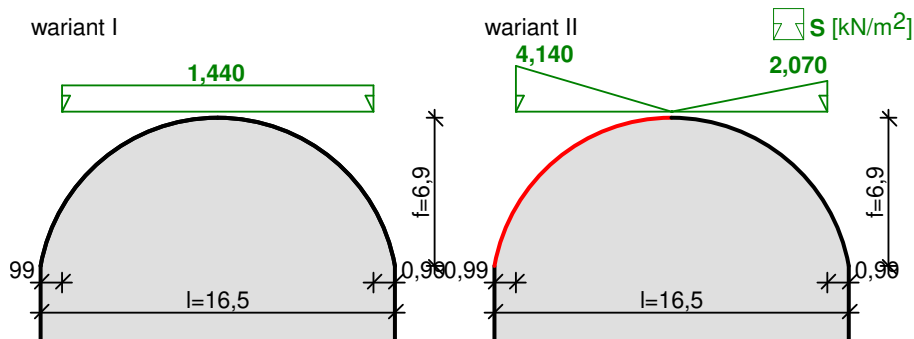
- Dach łukowy lub kopuła: $f = 6,9$ m, $l = 16,5$ m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 300$ m n.p.m. $\rightarrow Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,200$ kN/m²
- Współczynnik kształtu dachu:
 $C_1 = 0,8$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 0,800 = 0,960 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 0,960 \cdot 1,5 = 1,440 \text{ kN/m}^2$$



Wariant II: połać bardziej obciążona:

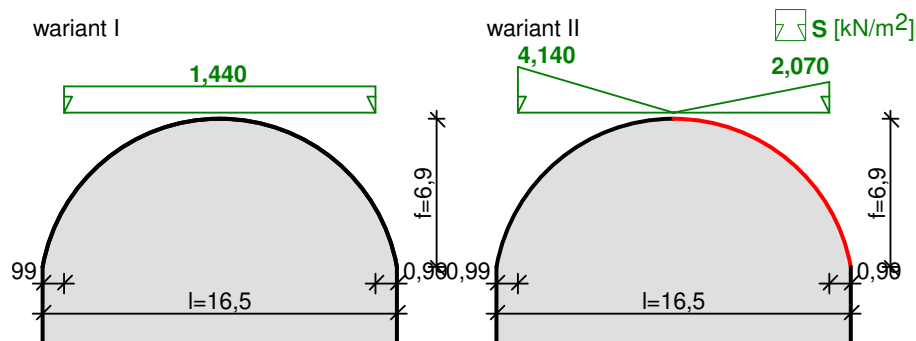
- Dach łukowy lub kopuła: $f = 6,9$ m, $l = 16,5$ m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 300$ m n.p.m. $\rightarrow Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,200$ kN/m²
- Współczynnik kształtu dachu:
 $C_2 = 2,3$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 2,300 = 2,760 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,760 \cdot 1,5 = 4,140 \text{ kN/m}^2$$



Wariant II: połać mniej obciążona:

- Dach łukowy lub kopuła: $f = 6,9 \text{ m}$, $l = 16,5 \text{ m}$
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 3; $A = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow Q_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,200 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik kształtu dachu:
 - $C = C_2/2 = 2,3/2 = 1,15$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

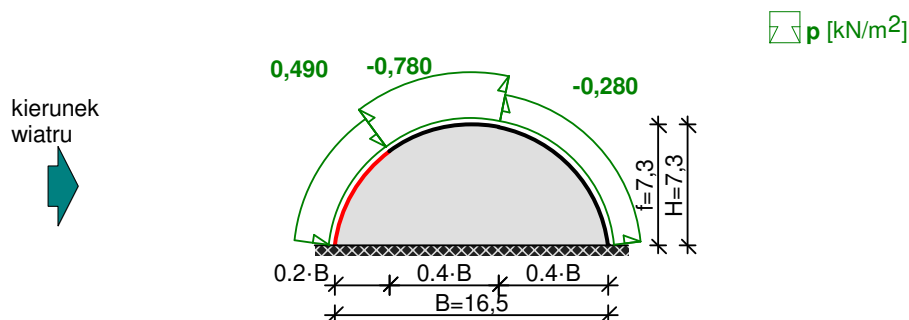
$$S_k = Q_k \cdot C = 1,200 \cdot 1,150 = 1,380 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,380 \cdot 1,5 = 2,070 \text{ kN/m}^2$$

2.1. OBCIĄŻENIE WIATREM

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-4



Połać nawietrzna:

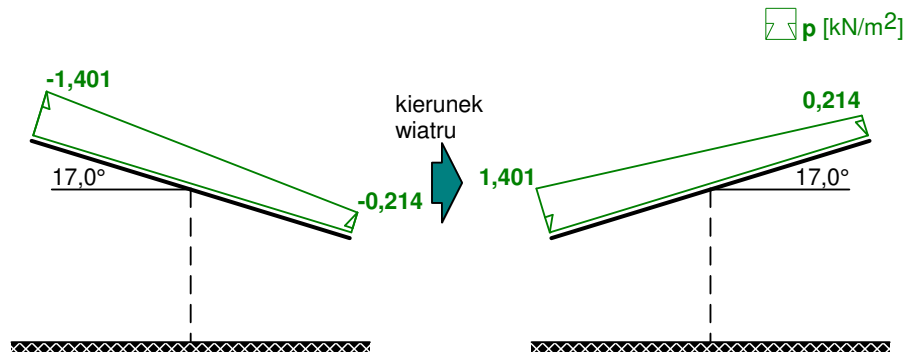
- Budynek o wymiarach: $B = 16,5 \text{ m}$, $L = 9,5 \text{ m}$, $H = 7,3 \text{ m}$
- Strzałka dachu $f = 7,3 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem III; $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; $z = H = 7,3 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 7,3 = 0,86$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
 - budynek zamknięty $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
 - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
 - $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,86 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,327 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,327 \cdot 1,5 = \mathbf{0,490 \text{ kN/m}^2}$$



- Wiata o wymiarach: $L = 10,0 \text{ m}$, $H = 7,3 \text{ m}$
- Dach jednospadowy, kąt nachylenia połaci $\alpha = 17,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
 - strefa obciążenia wiatrem III; $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
 - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
 - rodzaj terenu: A; $z = H = 7,3 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 7,3 = 0,86$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
 - $\beta = 1,80$

Połąć zawietrzna - krawędź "a":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = -2,0$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,86 \cdot (-2,0) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,934 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,934) \cdot 1,5 = \mathbf{-1,401 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć zawietrzna - krawędź "b":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = -\tan(\alpha) = -\tan(17,0^\circ) = -0,306$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,86 \cdot (-0,306) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,143 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,143) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,214 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć nawietrzna - krawędź "a":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = 2,0$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,86 \cdot 2,0 \cdot 1,80 = \mathbf{0,934 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,934 \cdot 1,5 = \mathbf{1,401 \text{ kN/m}^2}$$

Połąć nawietrzna - krawędź "b":

- Współczynnik aerodynamiczny:

$$C_p = \tan(\alpha) = \tan(17,0^\circ) = 0,306$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,86 \cdot 0,306 \cdot 1,80 = \mathbf{0,143 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,143 \cdot 1,5 = \mathbf{0,214 \text{ kN/m}^2}$$

2.2. OBCIĄŻENIE STAŁE

-SZKŁO KLEJONE 0,52 kN/m²

- MOCOWANIE PUNKTOWE 0,1 kN/m²

2.3 ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ CHARAKTERYSTYCZNYCH DLA ZADASZENIA PŁATEW DACHOWA

l = 5,20 m + 5,00 m

Obszar działania obciążenia 1,2 m 1,0 m 0,8 m. Kąt nachylenia płatwi $\alpha = 11^\circ$

- ciężar własny płatwi – przyjęty automatycznie

Obciążenie stałe

$1,2 \times 0,62 = 0,75 \text{ kN/m}$

$1,0 \times 0,62 = 0,62 \text{ kN/m}$

$0,8 \times 0,62 = 0,50 \text{ kN/m}$

Obciążenie śniegiem równomierne

- obciążenie śniegiem

$0,96 \times 1,2 = 1,15 \text{ kN/m}$

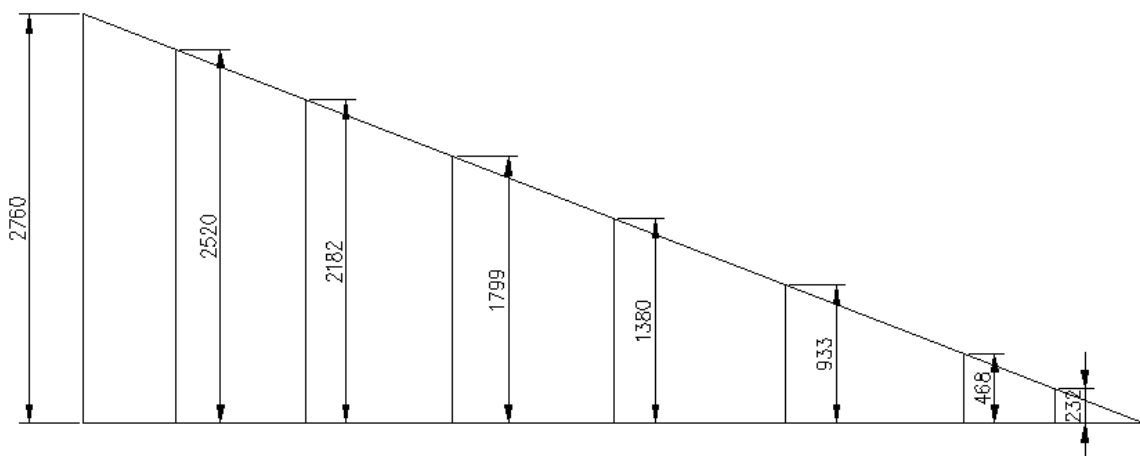
- obciążenie śniegiem

$0,96 \times 1,0 = 0,96 \text{ kN/m}$

- obciążenie śniegiem

$0,96 \times 0,8 = 0,77 \text{ kN/m}$

Obciążenie śniegiem strona nawietrzna



1,65 kN/m 1,38 kN/m 1,1 kN/m

3,0 kN/m 2,52 kN/m 2,0 kN/m

2,64 kN/m 2,2 kN/m 1,76 kN/m

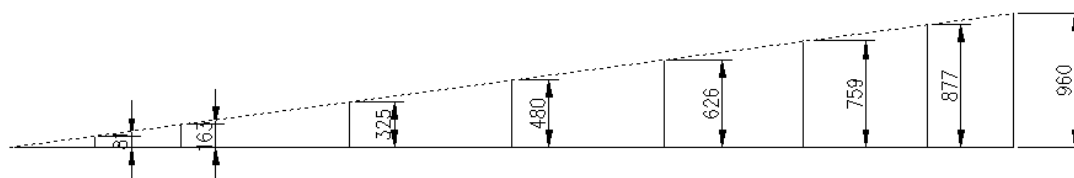
2,16 kN/m 1,8 kN/m 1,5 kN/m

1,68 kN/m 1,4 kN/m 1,12 kN/m

1,08 kN/m 0,9 kN/m 0,72 kN/m

0,56 kN/m 0,47 kN/m 0,4 kN/m

Obciążenie śniegiem strona nawietrzna



0,6 kN/m 0,5 kN/m 0,4 kN/m

1,1 kN/m 0,88 kN/m 0,7 kN/m

0,9 kN/m 0,76 kN/m 0,6 kN/m

0,76 kN/m 0,63 kN/m 0,5 kN/m

0,5 kN/m 0,48 kN/m 0,4 kN/m

0,4 kN/m 0,33 kN/m 0,26 kN/m

0,2 kN/m 0,16 kN/m 0,13 kN/m

- obciążenia wiatrem parcie

$1,2 \times 0,33 = 0,40 \text{ kN/m}$

$1,0 \times 0,33 = 0,33 \text{ kN/m}$

$0,8 \times 0,33 = 0,26 \text{ kN/m}$

- obciążenia wiatrem ssanie

$1,2 \times 0,52 = 0,62 \text{ kN/m}$

$1,0 \times 0,52 = 0,52 \text{ kN/m}$

$$0,8 \times 0,52 = 0,42 \text{ kN/m}$$

- obciążenia wiatrem ssanie

$$1,2 \times 0,19 = 0,23 \text{ kN/m}$$

$$1,0 \times 0,19 = 0,19 \text{ kN/m}$$

$$0,8 \times 0,19 = 0,15 \text{ kN/m}$$

- obciążenia wiatrem parcie

$$0,8 \times 0,934 = 0,75 \text{ kN/m}$$

$$1,0 \times 0,79 = 0,79 \text{ kN/m}$$

$$1,2 \times 0,143 = 0,17 \text{ kN/m}$$

- obciążenia wiatrem parcie

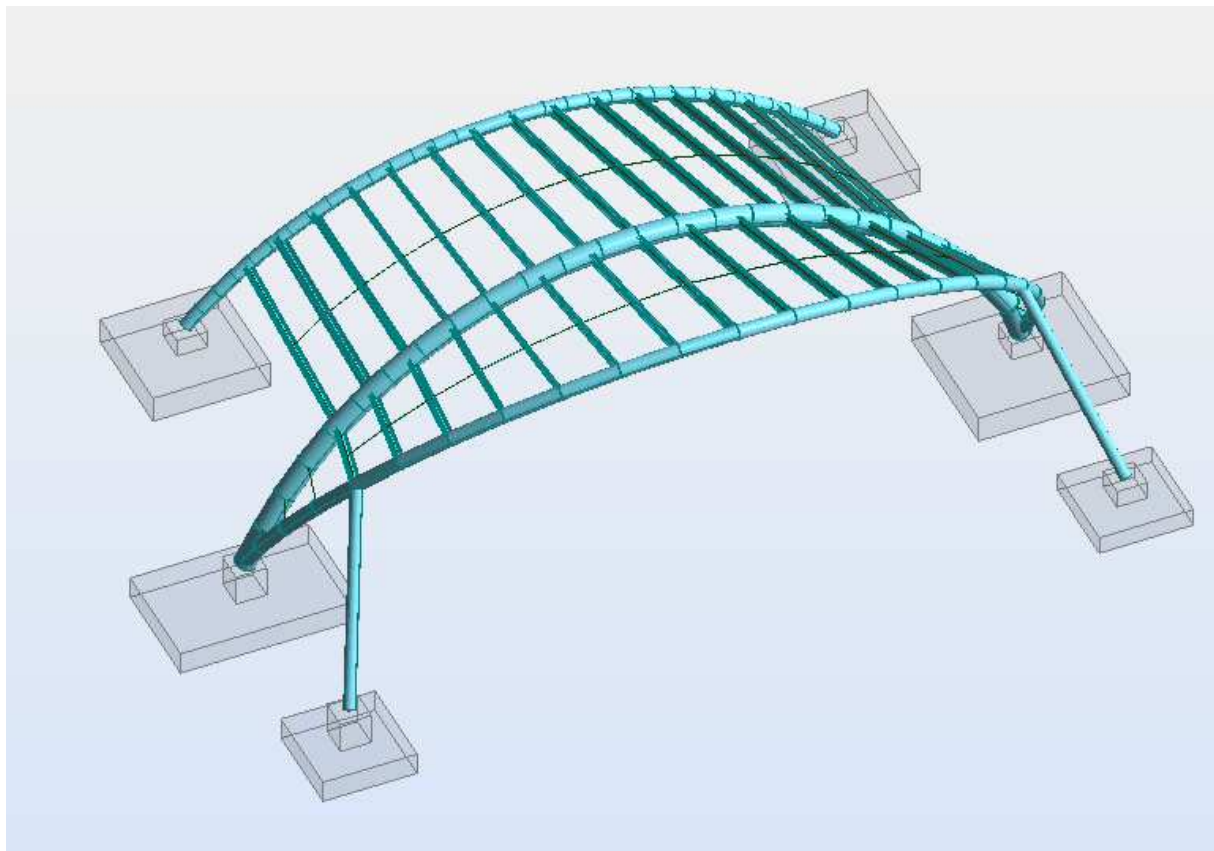
$$1,2 \times 0,934 = 1,12 \text{ kN/m}$$

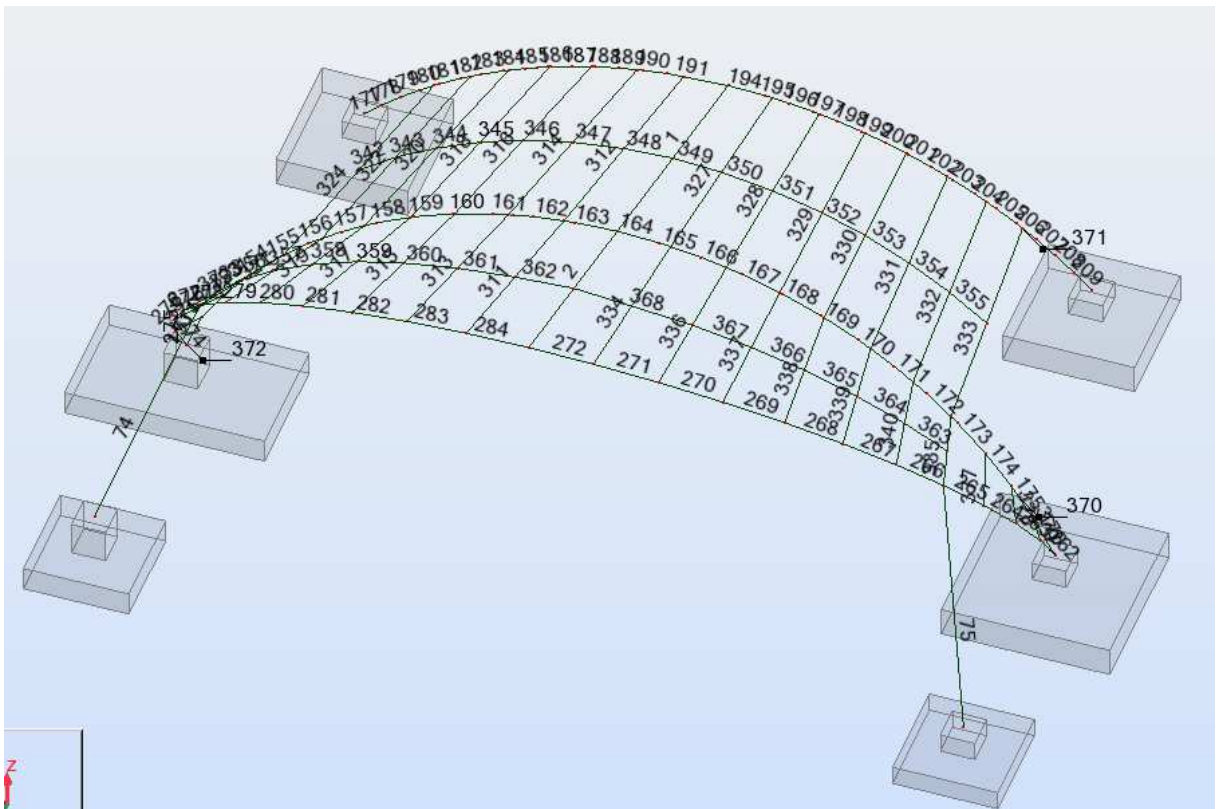
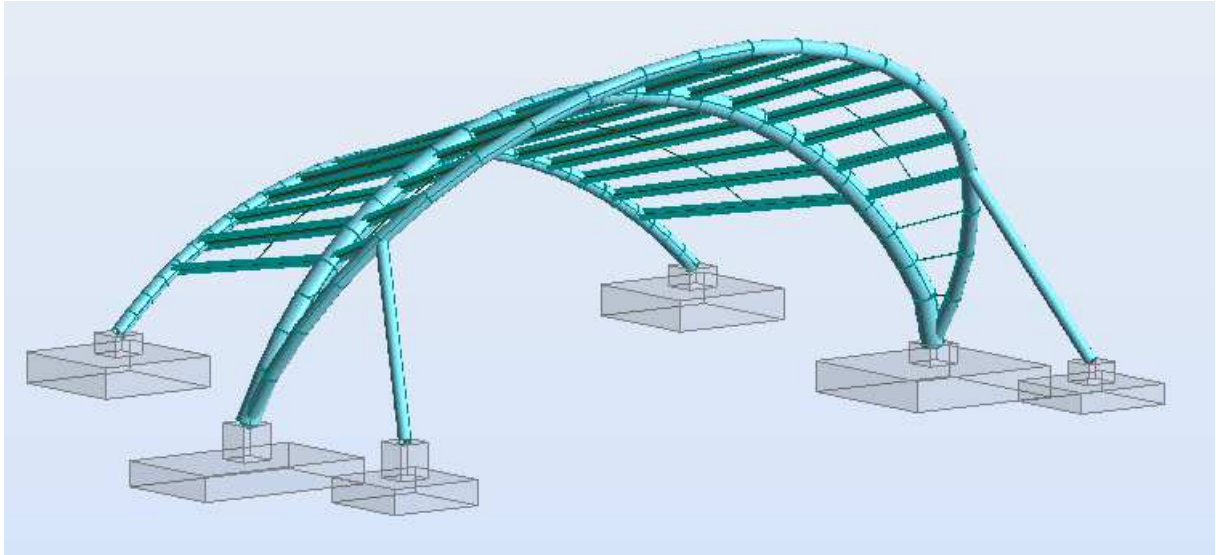
$$1,0 \times 0,79 = 0,79 \text{ kN/m}$$

$$0,8 \times 0,143 = 0,11 \text{ kN/m}$$

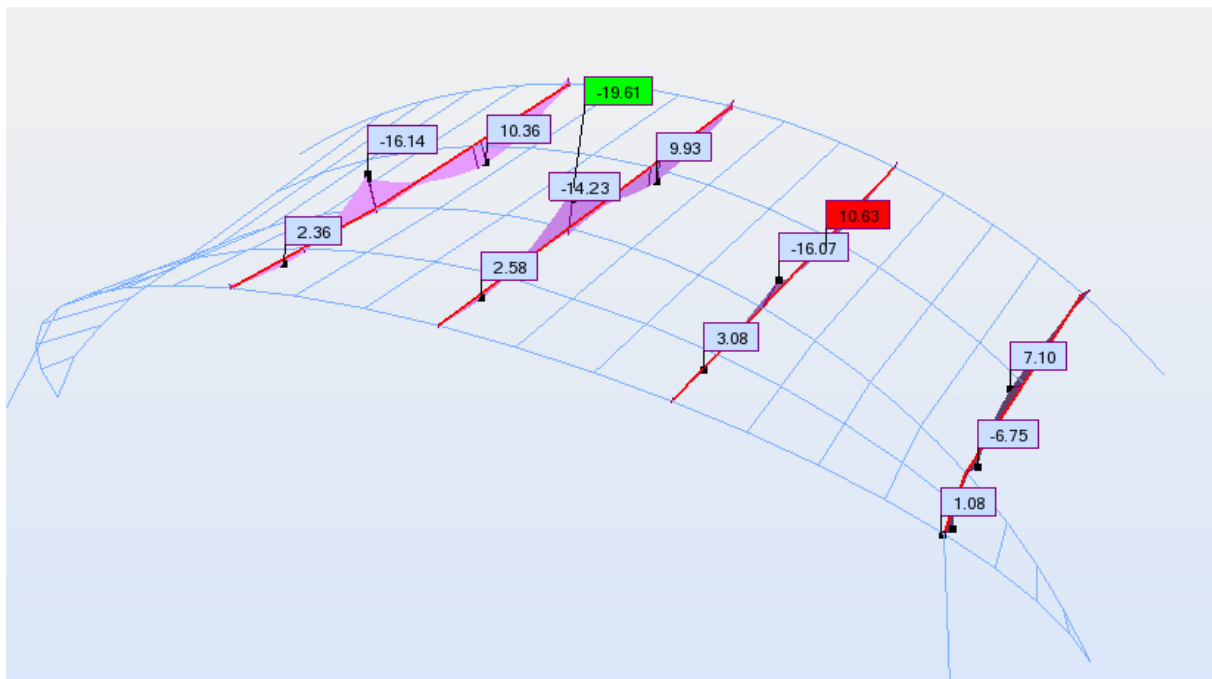
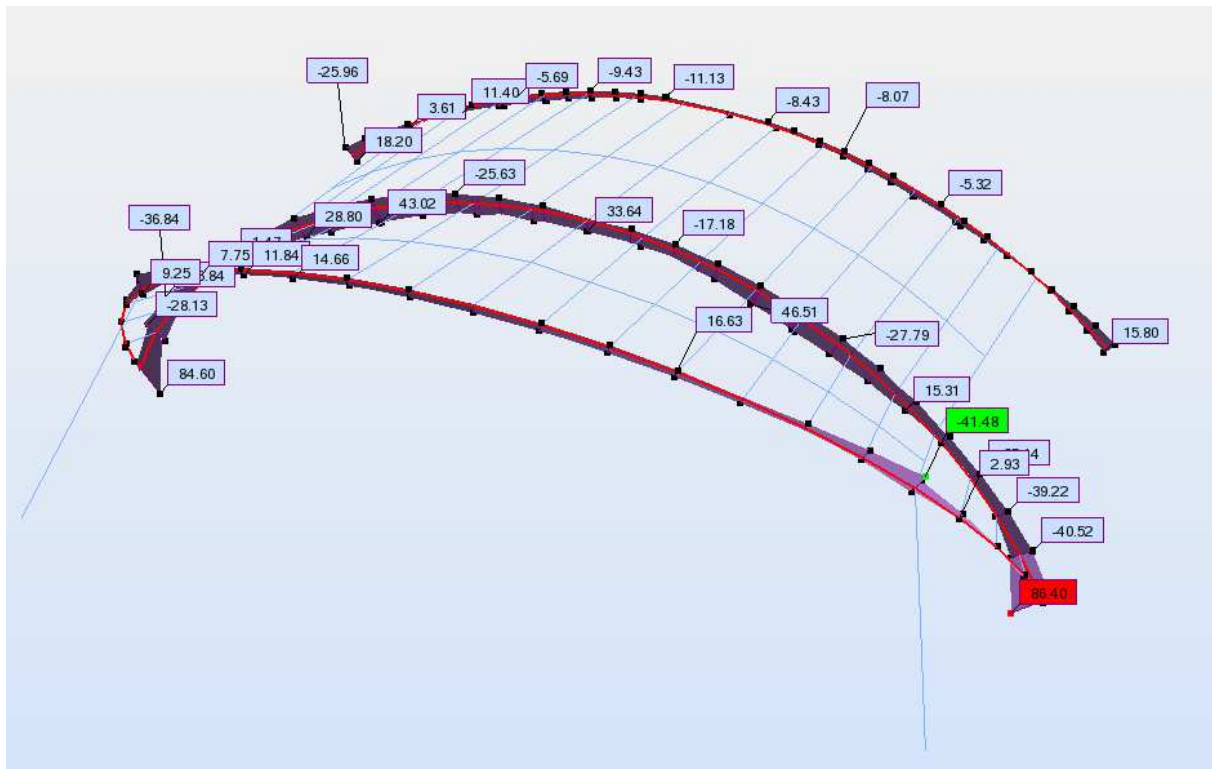
3. OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE.

Schemat statyczny

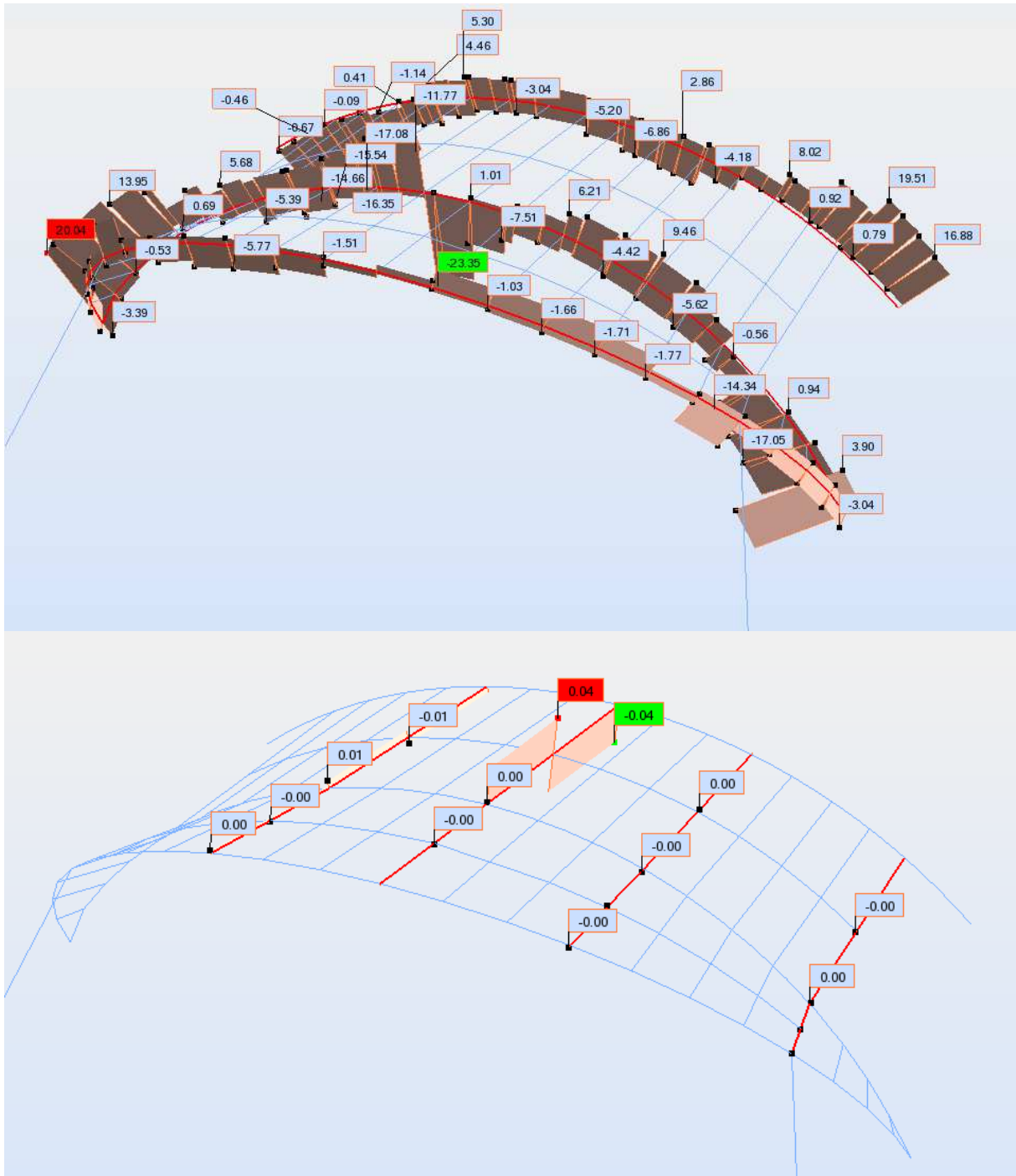




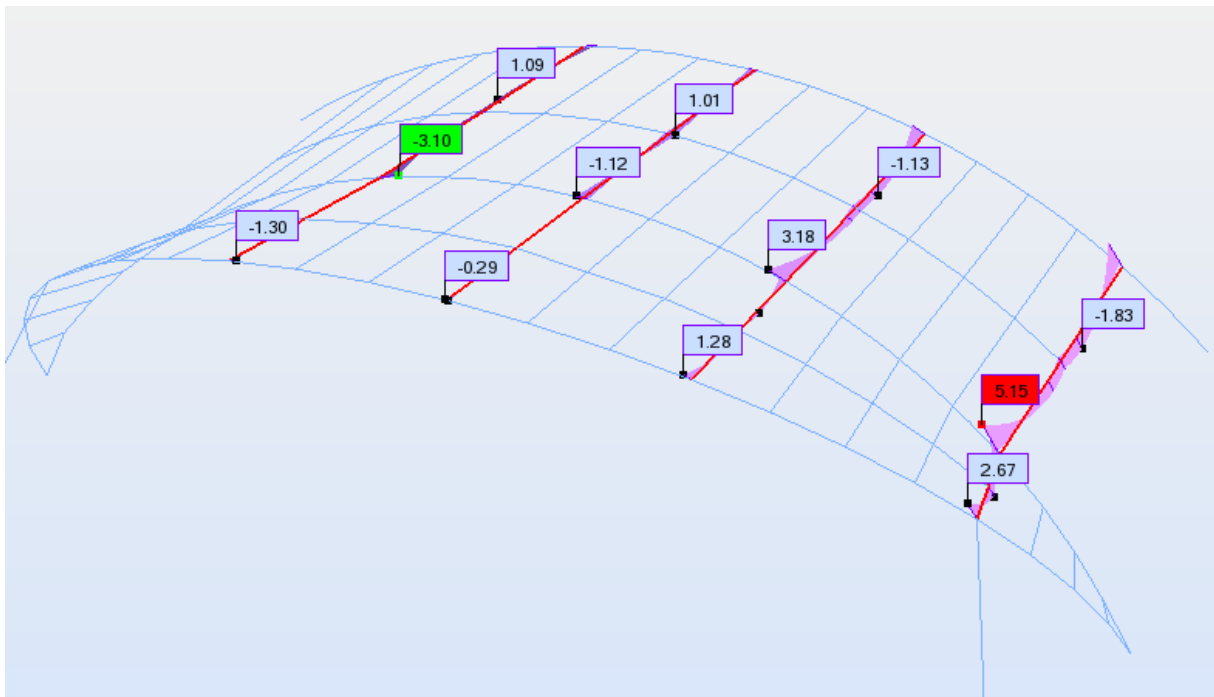
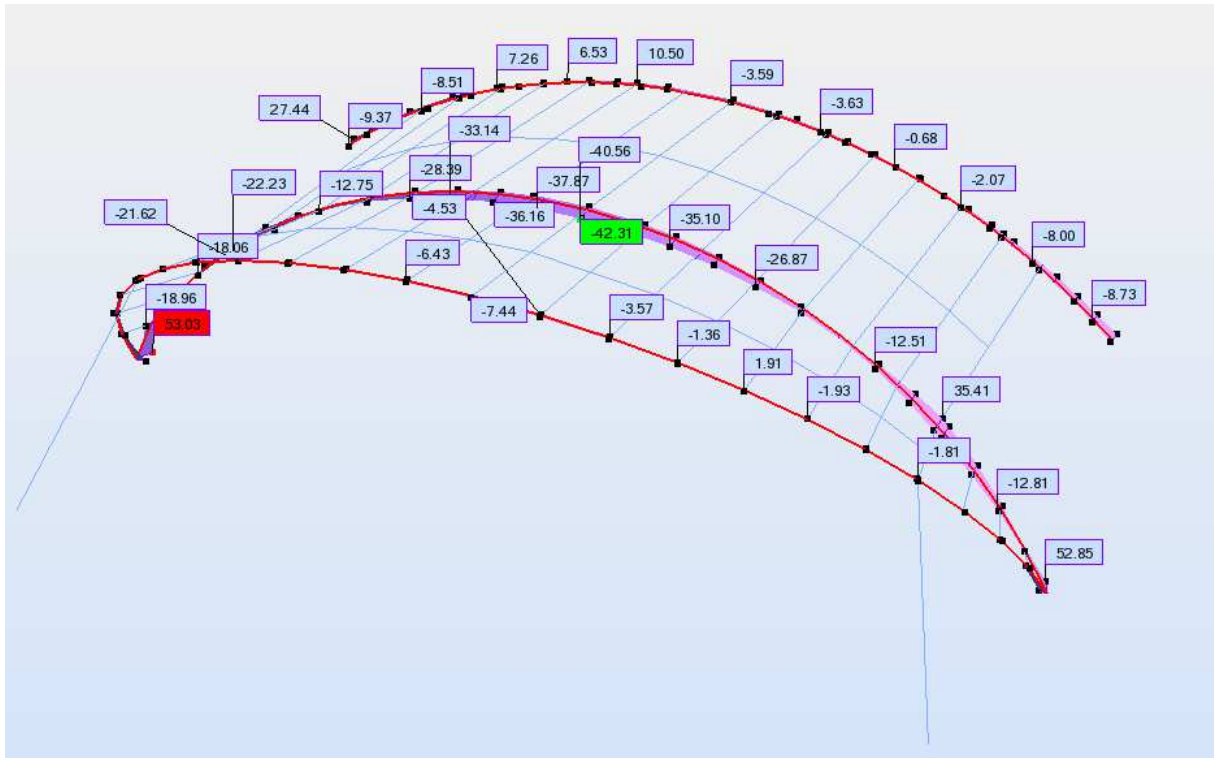
Momenty MY



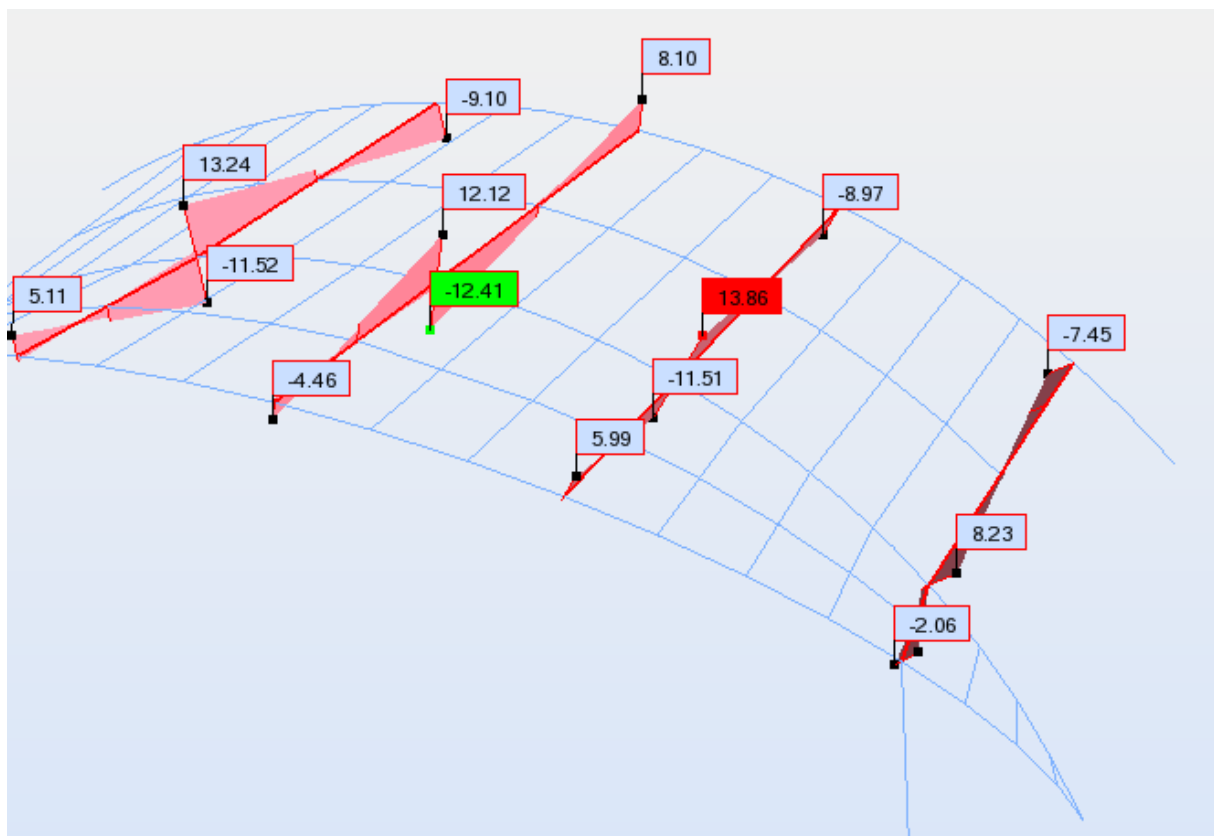
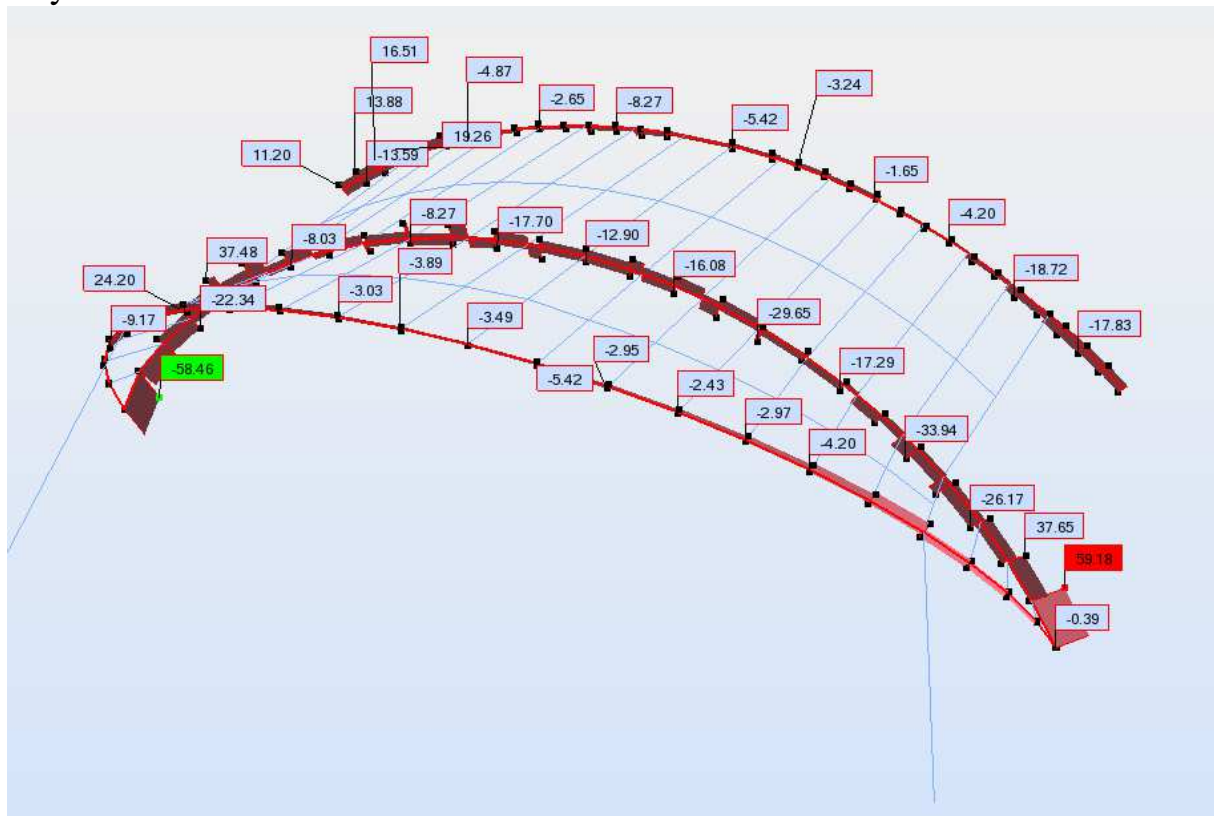
MX



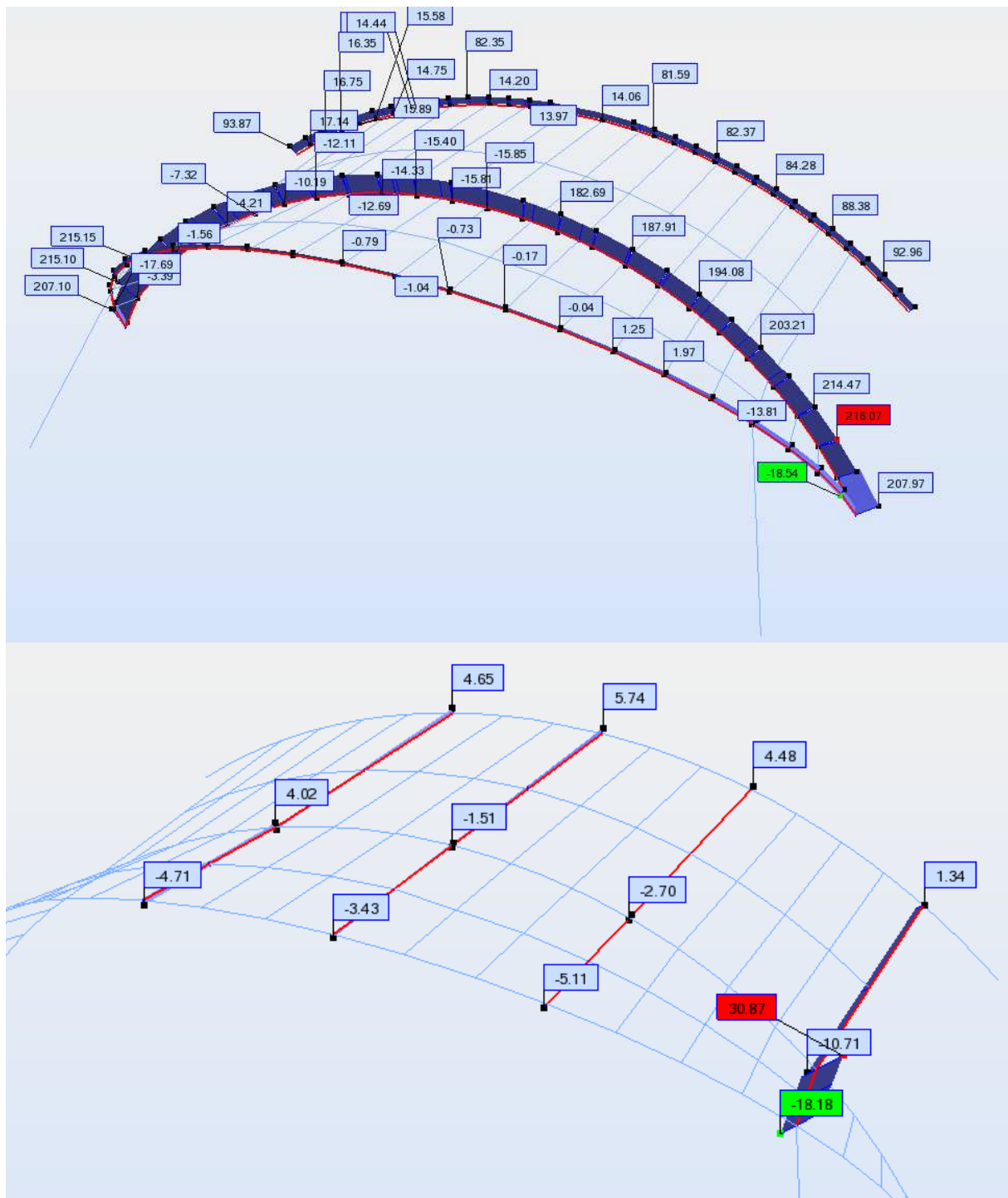
MZ



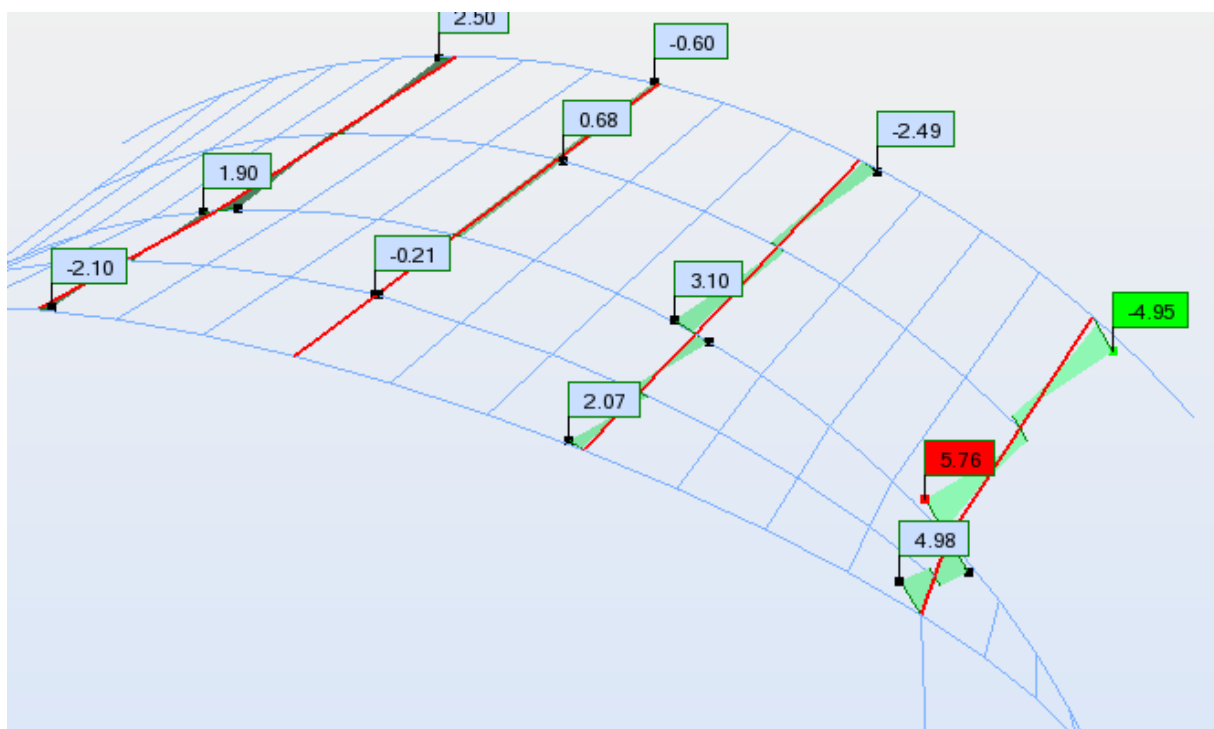
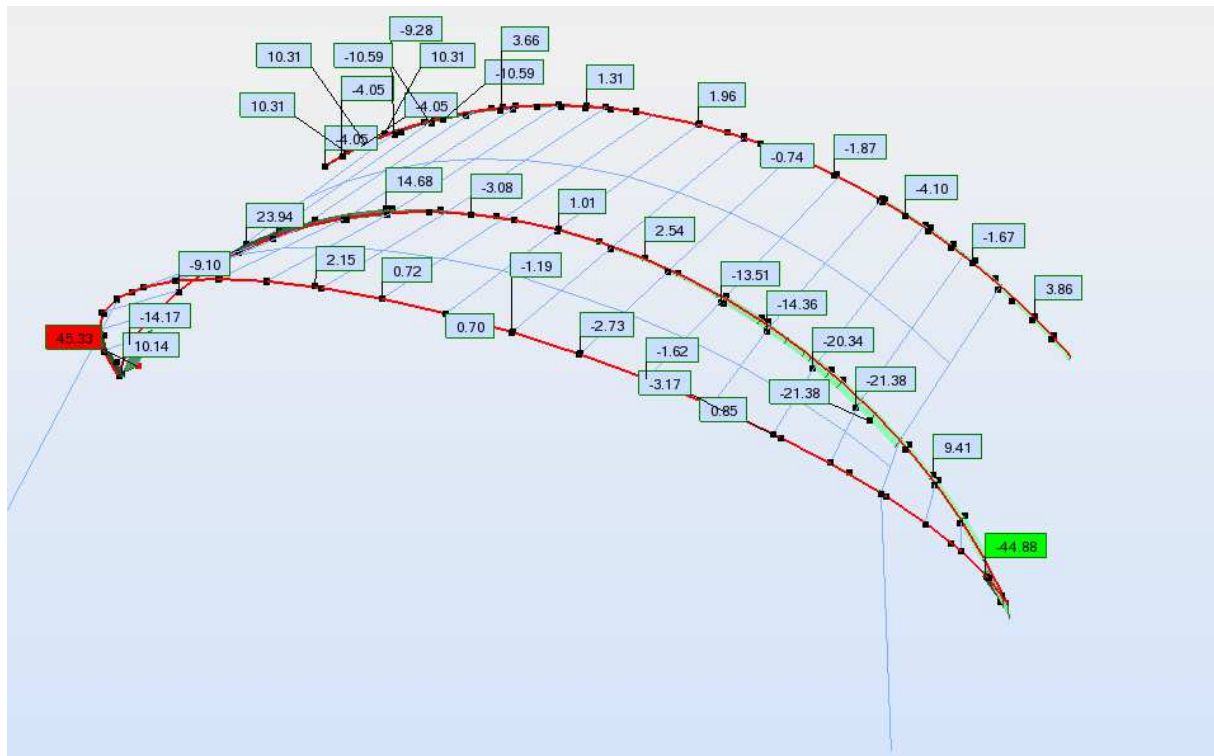
Sily FZ.



Sily FX



Sily FY



3.2 WYMIAROWANIE

RAMA R1 RO 244,5x8

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 371 Pręt_371

PUNKT: 7

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGN /52/ 1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.35 + 9*1.50

MATERIAŁ: S 235

$f_d = 215.00$ MPa

$E = 210000.00$ MPa



PARAMETRY PRZEKROJU:

$h = 25.0$ cm

$t_w = 0.8$ cm

$A_y = 48.05$ cm²

$I_y = 8409.86$ cm⁴

$W_{ely} = 563.47$ cm³

$A_z = 48.05$ cm²

$I_z = 8409.86$ cm⁴

$W_{elz} = 563.47$ cm³

$A_x = 80.09$ cm²

$I_x = 14438.94$ cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 94.24$ kN

$N_{rc} = 1721.95$ kN

$M_y = -19.88$ kN*m

$M_{ry} = 121.15$ kN*m

$M_{ry_v} = 121.15$ kN*m

$M_z = 20.97$ kN*m

$M_{rz} = 121.15$ kN*m

$M_{rz_v} = 121.15$ kN*m

$V_y = -1.51$ kN

$V_{ry} = 599.24$ kN

$V_z = -4.78$ kN

KLASA PRZEKROJU = 1 $B_y * M_{y\max} = -19.88$ kN*m $B_z * M_{z\max} = 20.97$ kN*m $V_{rz} = 599.24$ kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

$L_y = 17.80$ m

$L_{wy} = 17.80$ m

$\lambda_y = 173.71$

$\lambda_y = 2.03$

$N_{cr y} = 550.13$ kN

$\phi_y = 0.23$

względem osi Z:

$L_z = 17.80$ m

$L_{wz} = 1.78$ m

$\lambda_z = 17.37$

$\lambda_z = 0.20$

$N_{cr z} = 55013.29$ kN

$\phi_z = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N / (\phi_y * N_{rc}) + B_y * M_{y\max} / (\phi_y * L * M_{ry}) + B_z * M_{z\max} / M_{rz} = 0.24 + 0.16 + 0.17 = 0.58 < 1.00$ - Delta y = 0.99 (58)

$V_y / V_{ry} = 0.00 < 1.00$ $V_z / V_{rz} = 0.01 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.8$ cm $< u_{y\max} = L / 250.00 = 6.1$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /18/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00

$u_z = 0.3$ cm $< u_{z\max} = L / 250.00 = 6.1$ cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /14/ 1*1.00 + 2*1.00 + 5*1.00 + 9*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

RAMA R2 RO 457x8

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 370 Pręt_370

PUNKT: 7

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGN /51/ 1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.35 + 8*1.50

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU:

h=46.0 cm

tw=0.8 cm

Ay=67.71 cm²

Iy=28446.36 cm⁴

Wely=1244.92 cm³

Az=67.71 cm²

Iz=28446.36 cm⁴

Welz=1244.92 cm³

Ax=112.85 cm²

Ix=44599.25 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 175.67 kN

My = 86.40 kN*m

Mz = 52.85 kN*m

Vy = -41.50 kN

Nrc = 2426.19 kN

Mry = 267.66 kN*m

Mrz = 267.66 kN*m

Vry = 844.31 kN

Mry_v = 267.66 kN*m

Mrz_v = 267.66 kN*m

Vz = 57.52 kN

KLASA PRZEKROJU = 2 By*Mymax = 86.40 kN*m Bz*Mzmax = 52.85 kN*m Vrz = 844.31 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi Y:

Ly = 21.00 m

Lwy = 21.00 m

Lambda y = 132.27

Lambda_y = 1.55

Ncr y = 1336.93 kN

fi y = 0.36

względem osi Z:

Lz = 21.00 m

Lwz = 2.10 m

Lambda z = 13.23

Lambda_z = 0.15

Ncr z = 133692.55 kN

fi z = 1.00

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.20 + 0.32 + 0.20 = 0.72 < 1.00 - \Delta y = 0.97$ (58)

$Vy/Vry = 0.05 < 1.00 \quad Vz/Vrz = 0.07 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 0.9 cm < uy max = L/250.00 = 8.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /18/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00

uz = 0.4 cm < uz max = L/250.00 = 8.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /18/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

RAMA R3 RO 323,9 x8

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STAŁOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 372 Pręt_372

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.18 L = 4.85 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGN /52/ 1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.35 + 9*1.50

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU:

h=32.0 cm

tw=0.8 cm

Ay=48.05 cm²

Iy=8409.86 cm⁴

Wely=563.47 cm³

Az=48.05 cm²

Iz=8409.86 cm⁴

Welz=563.47 cm³

Ax=80.09 cm²

Ix=14438.94 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 41.03 kN

My = -41.48 kN*m

Mz = -9.61 kN*m

Vy = -8.59 kN

Nrc = 1721.95 kN

Mrz = 121.15 kN*m

Mrz_v = 121.15 kN*m

Vry = 599.24 kN

Mrz_v = 121.15 kN*m

Mrz_v = 121.15 kN*m

Vz = 18.95 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By*Mymax = -41.48 kN*m Bz*Mzmax = -9.61 kN*m Vrz = 599.24 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 25.00 m

Lwy = 25.00 m

Lambda y = 243.97

Lambda_y = 2.86

Ncr y = 278.89 kN

fi y = 0.12

względem osi Z:

Lz = 25.00 m

Lwz = 2.50 m

Lambda z = 24.40

Lambda_z = 0.29

Ncr z = 27888.66 kN

fi z = 0.99

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mrz) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.20 + 0.34 + 0.08 = 0.62 < 1.00$ - Delta y = 0.99 (58)

$Vy/Vry = 0.01 < 1.00$ $Vz/Vrz = 0.03 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 1.3 cm < uy max = L/250.00 = 10.7 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /18/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00

uz = 1.6 cm < uz max = L/250.00 = 10.7 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /18/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00 + 7*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

OBLICZENIA KONSTRUKCJI STALOWYCH

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 322 Pręt_322

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGN /51/ 1*1.10 + 2*1.10 + 7*1.35 + 8*1.50

MATERIAŁ: S 235

fd = 215.00 MPa

E = 210000.00 MPa



PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 270-49

h=27.0 cm

b=13.5 cm

tw=0.7 cm

tf=1.0 cm

Ay=27.54 cm²

Iy=5790.00 cm⁴

Wely=428.89 cm³

Az=17.82 cm²

Iz=420.00 cm⁴

Welz=62.22 cm³

Ax=45.90 cm²

Ix=16.40 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

N = 1.20 kN

Nrc = 986.85 kN

My = -9.38 kN*m

Mry = 92.21 kN*m

Mry_v = 92.21 kN*m

Mz = -11.23 kN*m

Mrz = 13.38 kN*m

Mrz_v = 13.38 kN*m

Vy = -10.56 kN

Vry = 343.42 kN

Vz = 13.90 kN

KLASA PRZEKROJU = 1 By*Mymax = -9.38 kN*m Bz*Mzmax = -11.23 kN*m Vrz = 222.22 kN



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

z = 1.00

Ld = 5.20 m

La_L = 1.07

Nz = 1287.72 kN

Nw = 1371.25 kN

Mcr = 106.70 kN*m

fi L = 0.70

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

Ly = 5.20 m

Lwy = 5.20 m

Lambda y = 46.30

Lambda_y = 0.54

Ncr y = 4438.04 kN

fi y = 0.96

względem osi Z:

Lz = 5.20 m

Lwz = 2.60 m

Lambda z = 85.95

Lambda_z = 1.01

Ncr z = 1287.72 kN

fi z = 0.64

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(fi*Nrc) + By*Mymax/(fiL*Mry) + Bz*Mzmax/Mrz = 0.00 + 0.14 + 0.84 = 0.99 < 1.00$ - Delta z = 1.00 (58)

$Vy/Vry = 0.03 < 1.00$ $Vz/Vrz = 0.06 < 1.00$ (53)

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

uy = 1.0 cm < uy max = L/250.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /19/ 1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 8*1.00

uz = 0.3 cm < uz max = L/250.00 = 2.5 cm

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 13 SGU /19/ 1*1.00 + 2*1.00 + 7*1.00 + 8*1.00

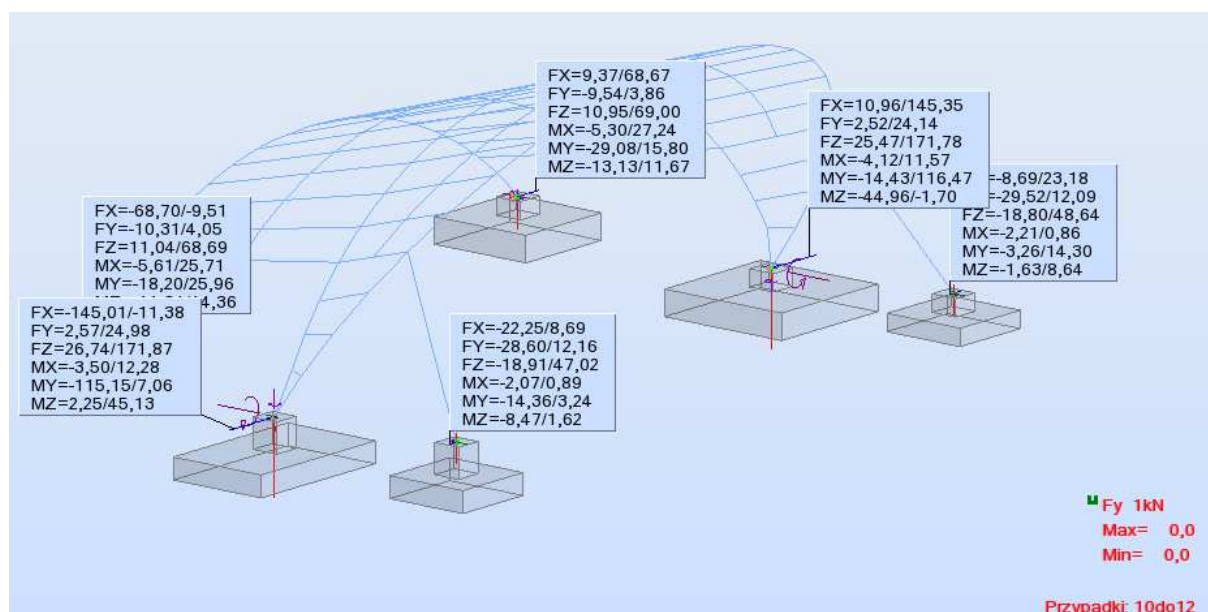


Przemieszczenia Nie analizowano

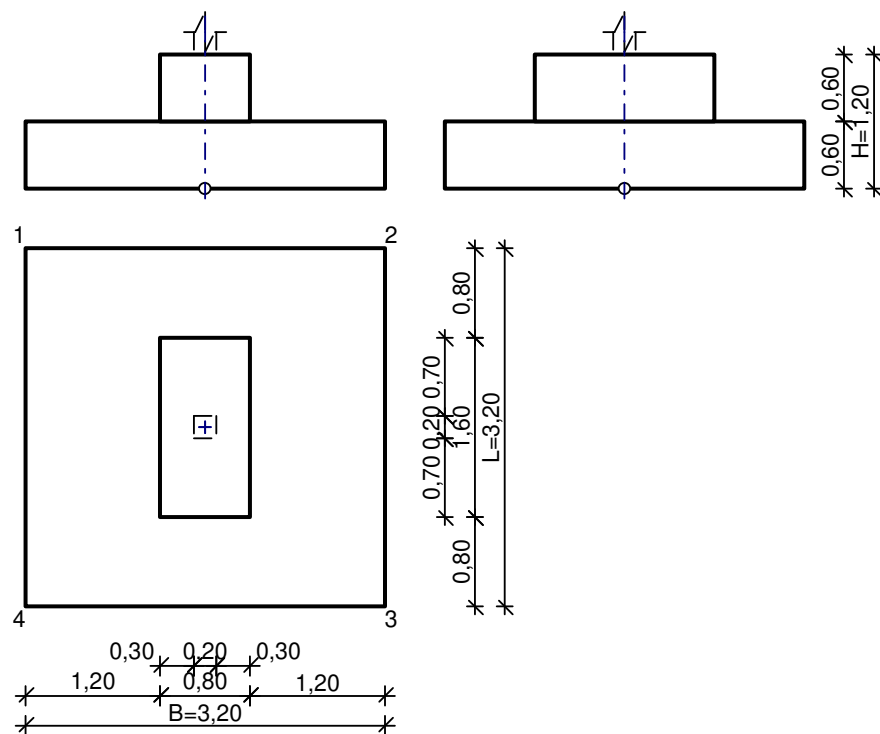
Profil poprawny !!!

3.3 FUNDAMENTY

SIŁY I MOMENTY W STOPACH



SZKIC FUNDAMENTU



$$V = 6,91 \text{ m}^3$$

GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: **stopa schodkowa**

$B = 3,20$ m $L = 3,20$ m $H = 1,20$ m $w = 0,60$ m
 $B_g = 0,80$ m $L_g = 1,60$ m $B_t = 1,20$ m $L_t = 0,80$ m

$B_s = 0,20 \text{ m}$ $L_s = 0,20 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

Posadowienie fundamentu:

$D = 1,20 \text{ m}$ $D_{\min} = 1,20 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

N r	typ obc.	N [kN]	T_B [kN]	M_B [kNm]	T_L [kN]	M_L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	171,00	-11,00	7,00	25,00	46,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasypka:

Ciężar objętościowy: $20,0 \text{ kN/m}^3$

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0 \text{ kN/m}^3$

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

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,\min} = 0,90$; $\gamma_{f,\max} = 1,10$

Zbrojenie:

Klasa stali: A-IIIN (**RB500**) $\rightarrow f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12 \text{ mm}$

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12 \text{ mm}$

Maksymalny rozstaw prętów $\phi_L = 20,0 \text{ cm}$

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu $c_{nom} = 85 \text{ mm}$

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach $c_{nom,b} = 25 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$
- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$
- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu: $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia: $0,50$

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 10893,4 \text{ kN}$, $Q_{fNL} = 9959,7 \text{ kN}$

$N_r = 482,5 \text{ kN} < m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 9959,7 \text{ kN} = 8067,3 \text{ kN}$ (6,0%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 208,5 \text{ kN}$

$$T_r = 27,3 \text{ kN} < m \cdot Q_{IT} = 0,72 \cdot 208,5 \text{ kN} = 150,1 \text{ kN} \quad (18,2\%)$$

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oL,3-4} = 76,00 \text{ kNm}$, moment utrzymujący $M_{uL,3-4} = 667,31 \text{ kNm}$

$$M_o = 76,00 \text{ kNm} < m \cdot M_u = 0,72 \cdot 667,3 \text{ kNm} = 480,5 \text{ kNm} \quad (15,8\%)$$

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,01 \text{ cm}$, wtórne $s'' = 0,02 \text{ cm}$, całkowite $s = 0,03 \text{ cm}$

$$s = 0,03 \text{ cm} < s_{dop} = 1,00 \text{ cm} \quad (2,7\%)$$

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 2,14 \text{ m}^2$

Siła przebijająca $N_{Sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 133,2 \text{ kN}$

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 1269,4 \text{ kN}$

$$N_{Sd} = 133,2 \text{ kN} < N_{Rd} = 1269,4 \text{ kN} \quad (10,5\%)$$

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 7,53 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **17 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 19,23 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 5,58 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **17 prętów $\phi 12 \text{ mm}$** o $A_s = 19,23 \text{ cm}^2$