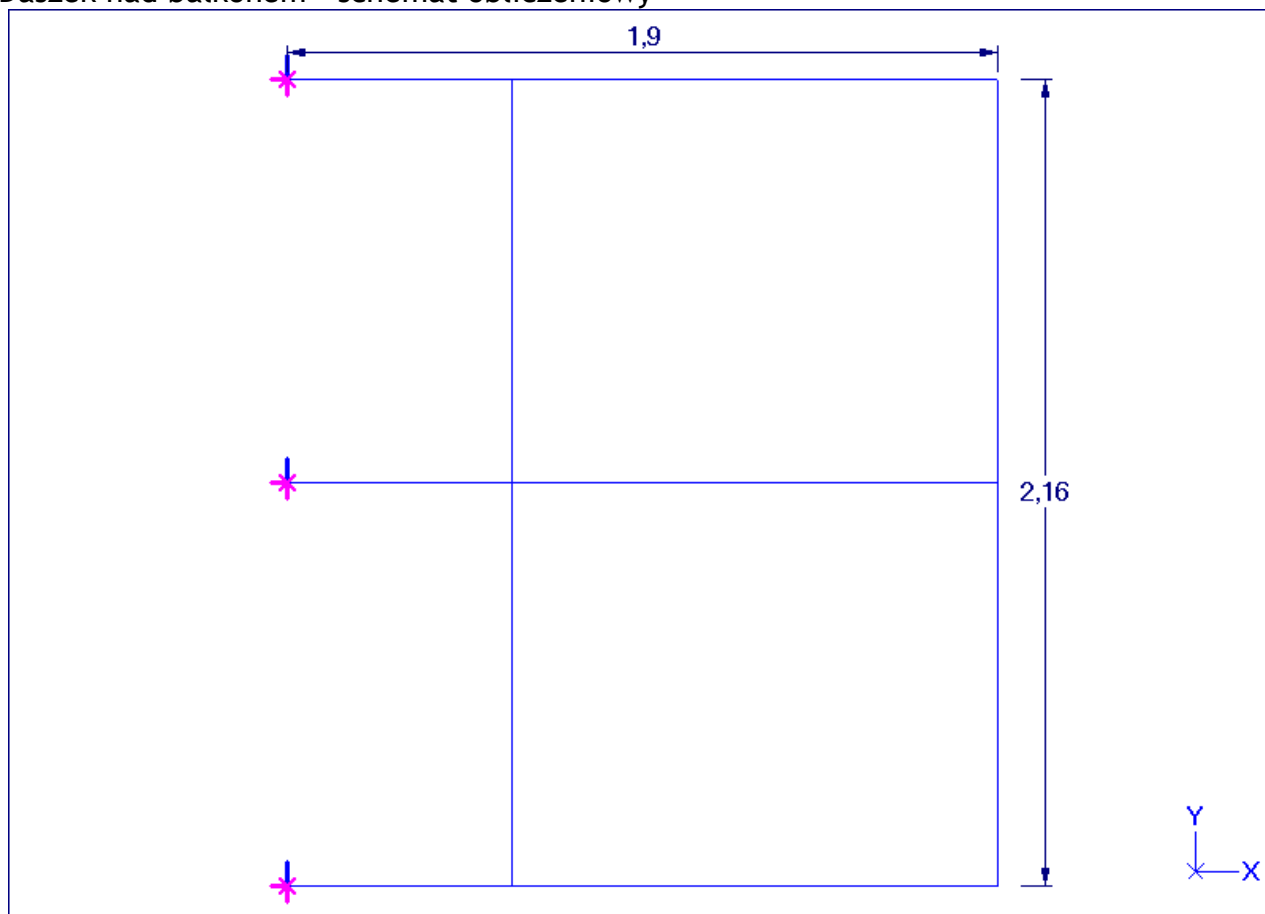


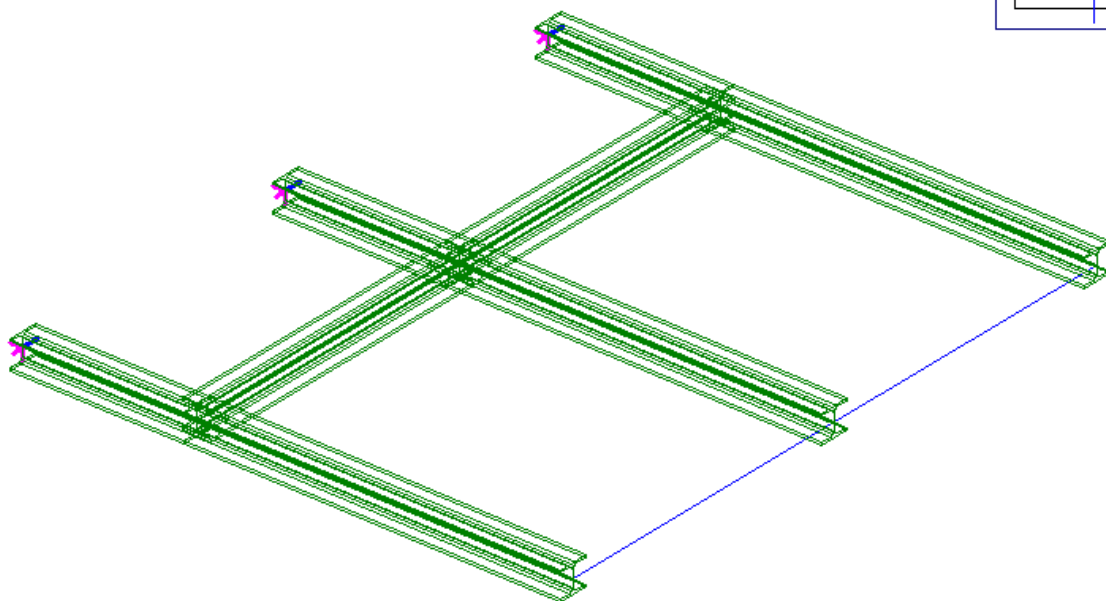
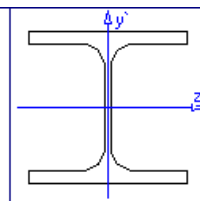
Daszek nad balkonem - schemat obliczeniowy



Daszek nad balkonem - profile HEA100

Przekrój: 1 (HEA100)

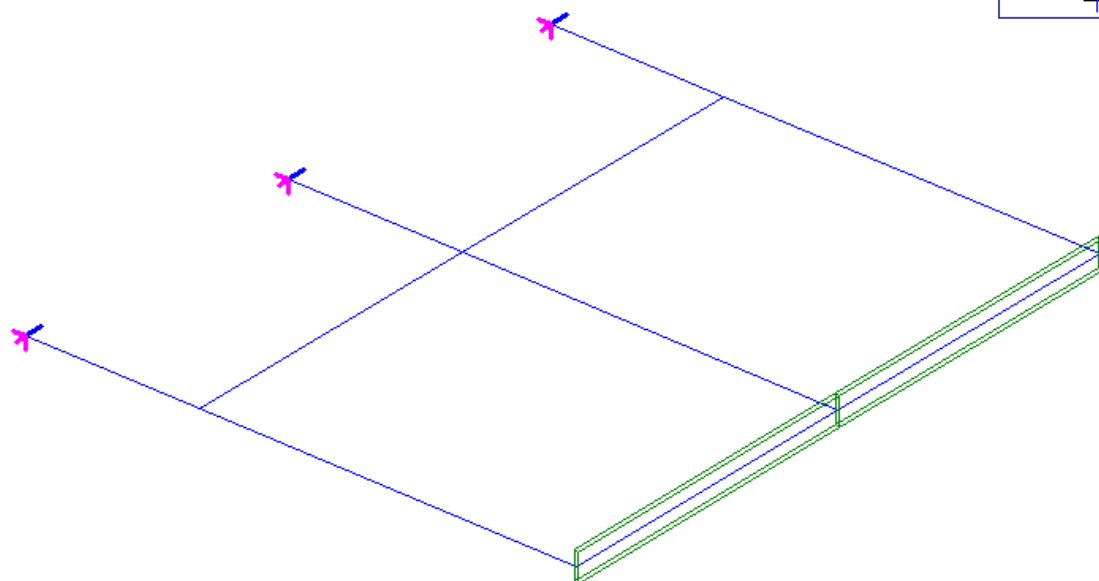
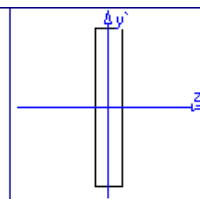
$A=21,2\text{cm}^2$; $J_s=3,747\text{cm}^4$; $J_y=134\text{cm}^4$; $J_z=349\text{cm}^4$



Daszek nad balkonem - blacha gr. 16mm

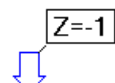
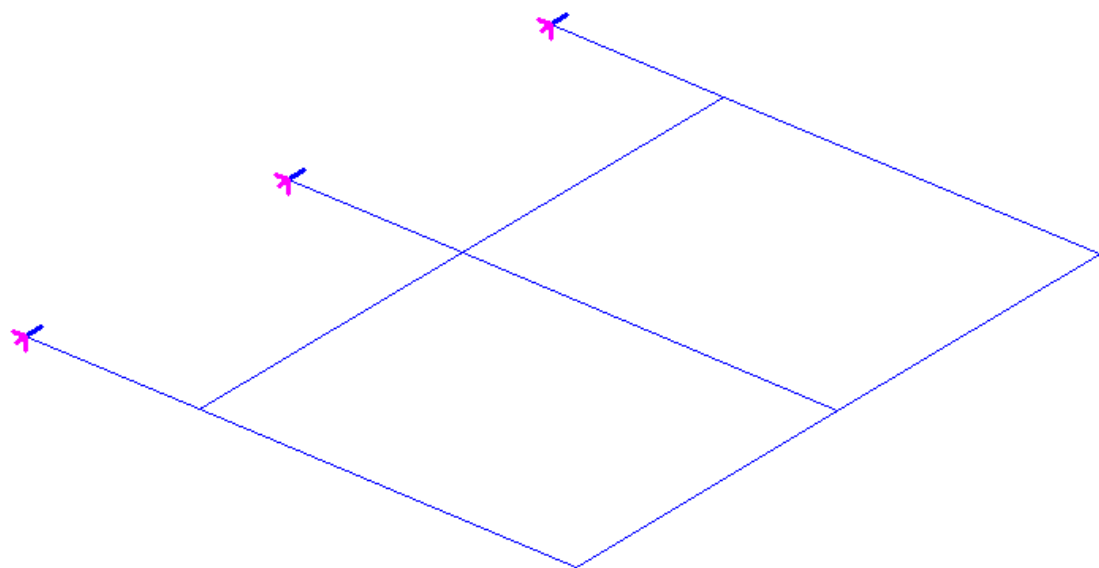
Przekrój: 2 (16x96)

$A=15,36\text{cm}^2$; $J_s=13,11\text{cm}^4$; $J_y=3,277\text{cm}^4$; $J_z=118\text{cm}^4$



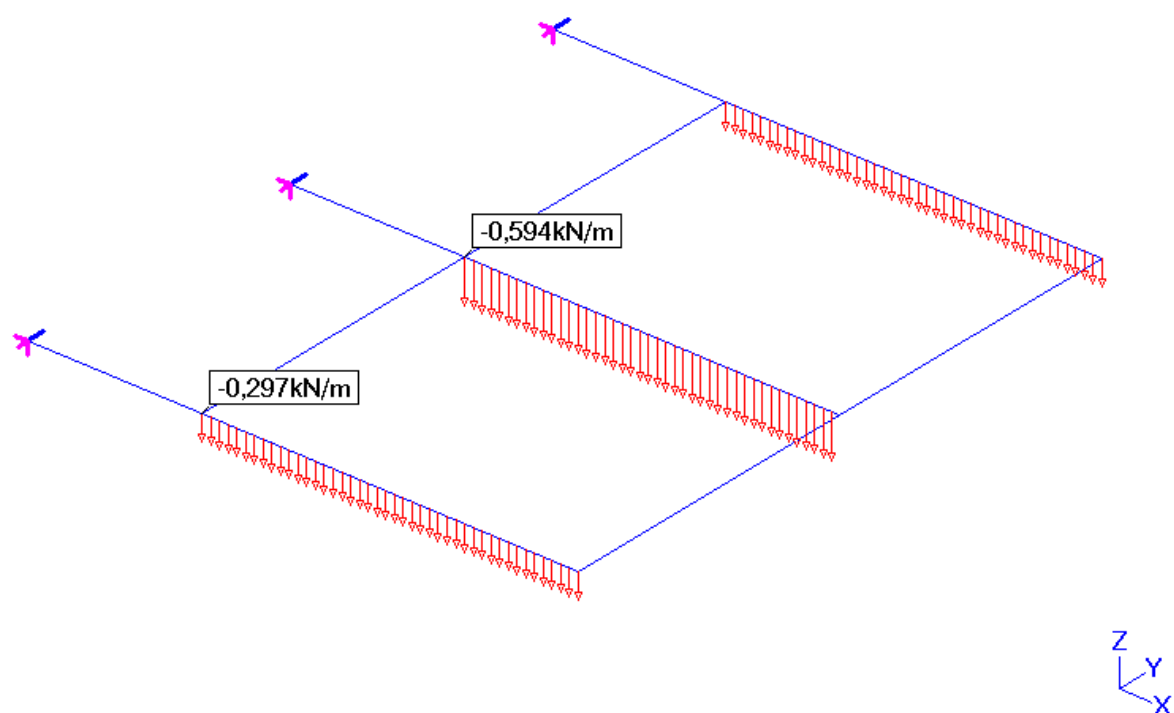
Daszek nad balkonem - ciężar własny elementów konstrukcji

Schemat: 1 (Ciężar własny konstrukcji)



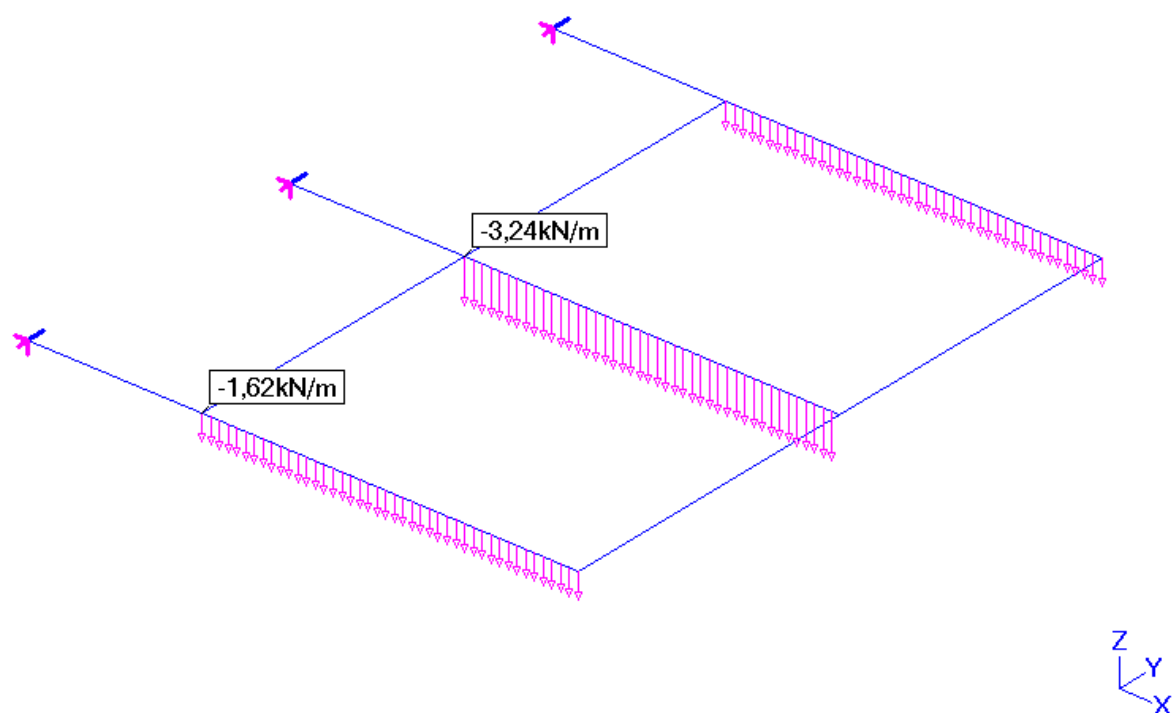
Daszek nad balkonem - ciężar obudowy konstrukcji

Schemat: 2 (Ciężar obudowy)



Daszek nad balkonem - maksymalne obciążenie śniegiem (3 strefa)

Schemat: 3 (Obciążenie śniegiem (max.))



Daszek nad balkonem - obliczenia i wymiarowanie

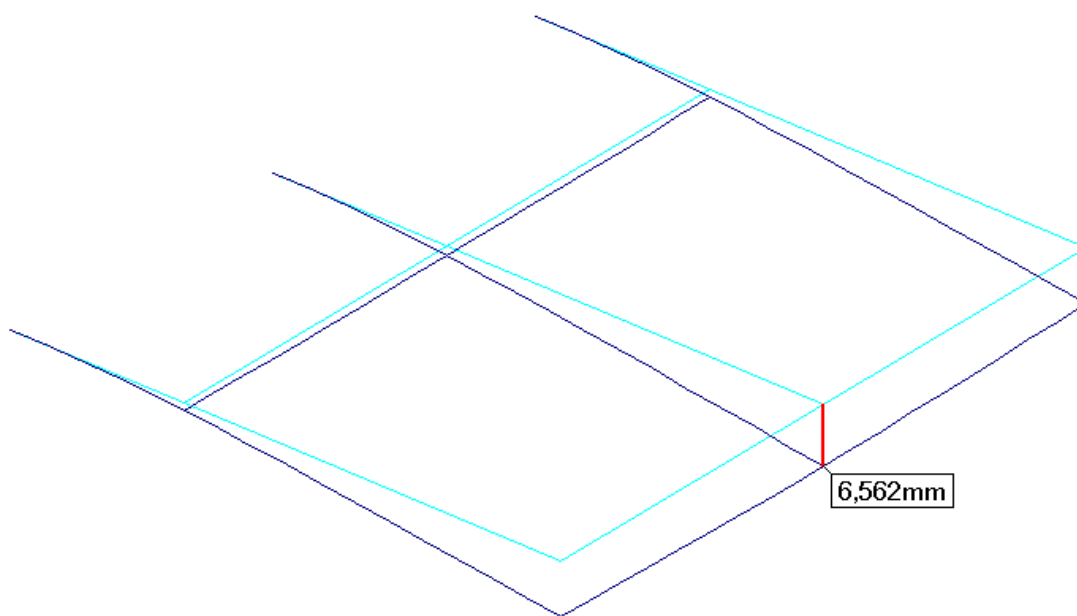
Mnożniki i atrybuty obciążeń

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,1	0,9	1	Stały
2	Ciężar obudowy	1,35	0,9	1	Stały
3	Obciążenie śniegiem	1,5	1,5	1	Zmienny

Daszek nad balkonem - maksymalne odkształcenie konstrukcji

Przemieszczenia: - Skala: 29x

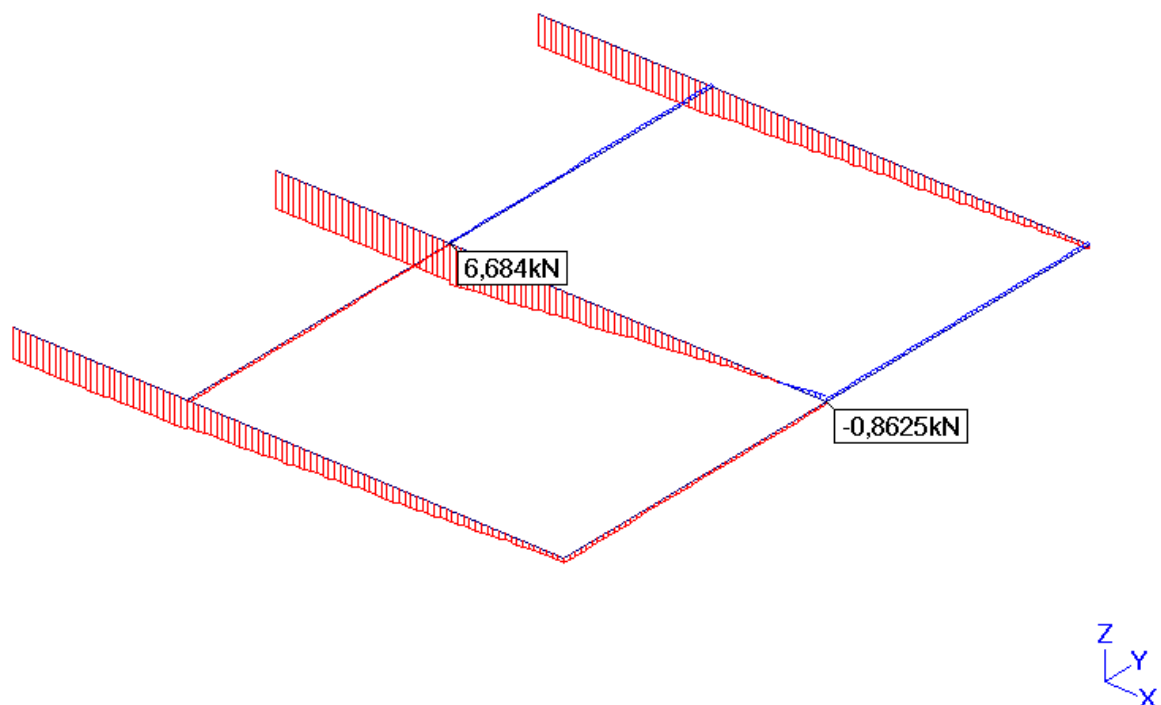
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Charakterystyczne)



Daszek nad balkonem - siły wewnętrzne (Ty)

Siły poprzeczne Ty [kN]

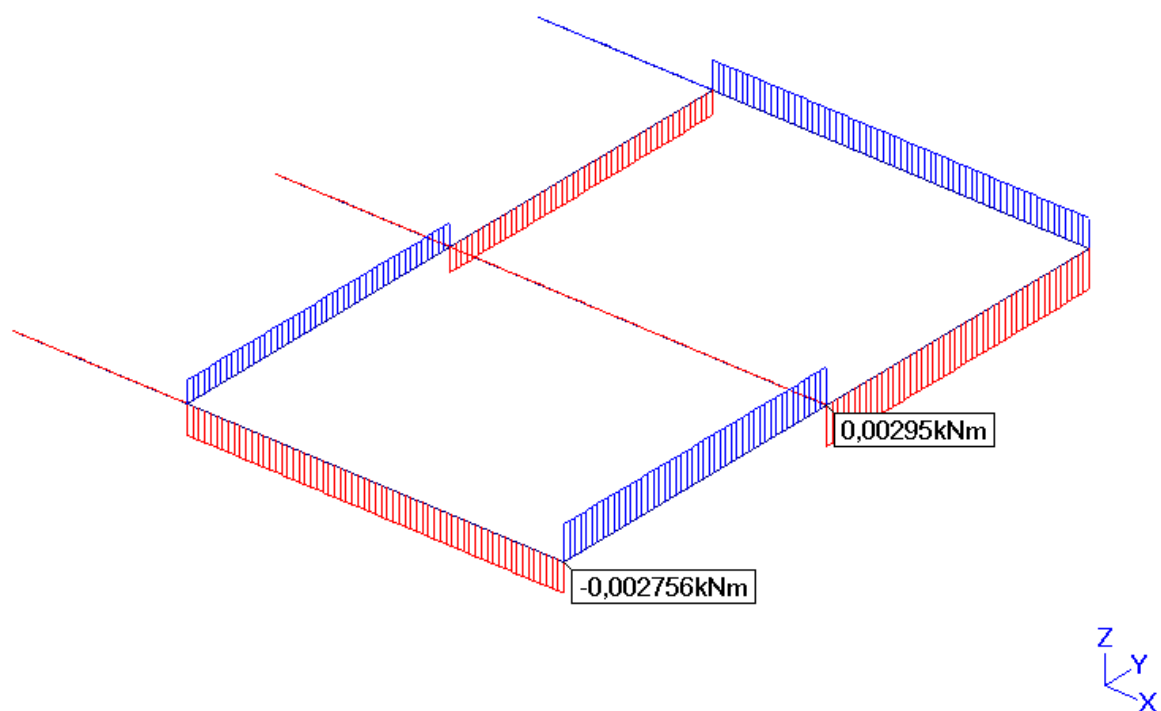
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



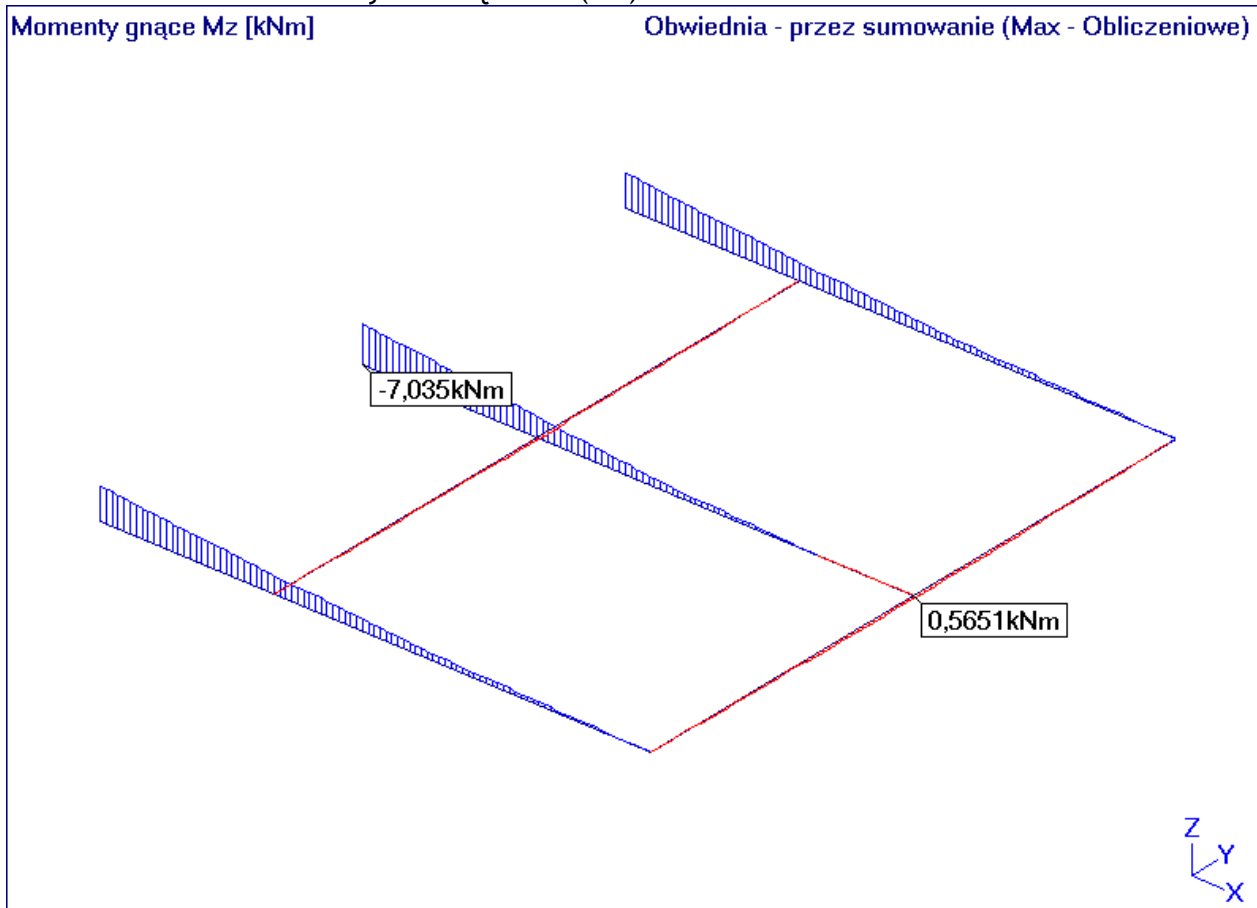
Daszek nad balkonem - siły wewnętrzne (Ms)

Momenty skręcające [kNm]

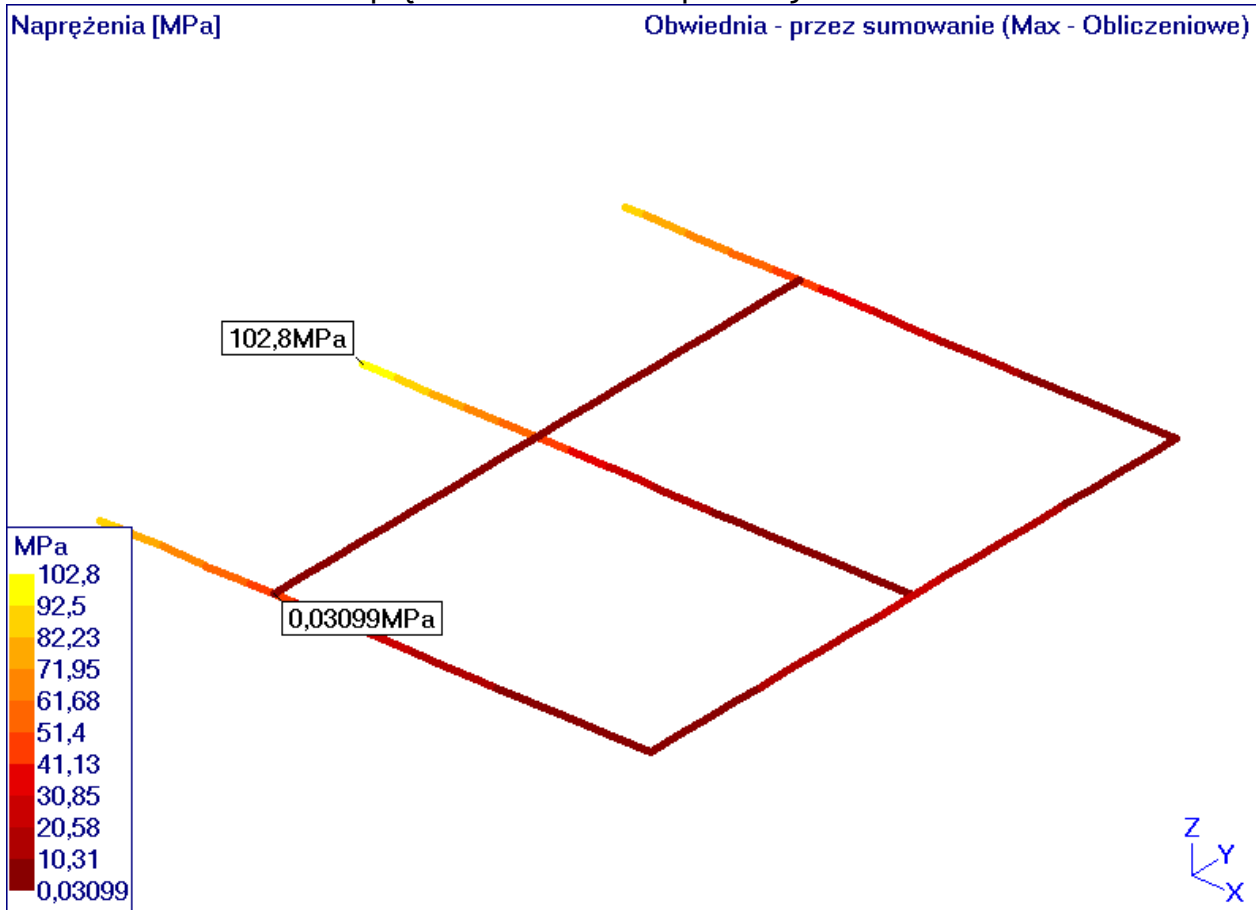
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek nad balkonem - siły wewnętrzne (Mz)



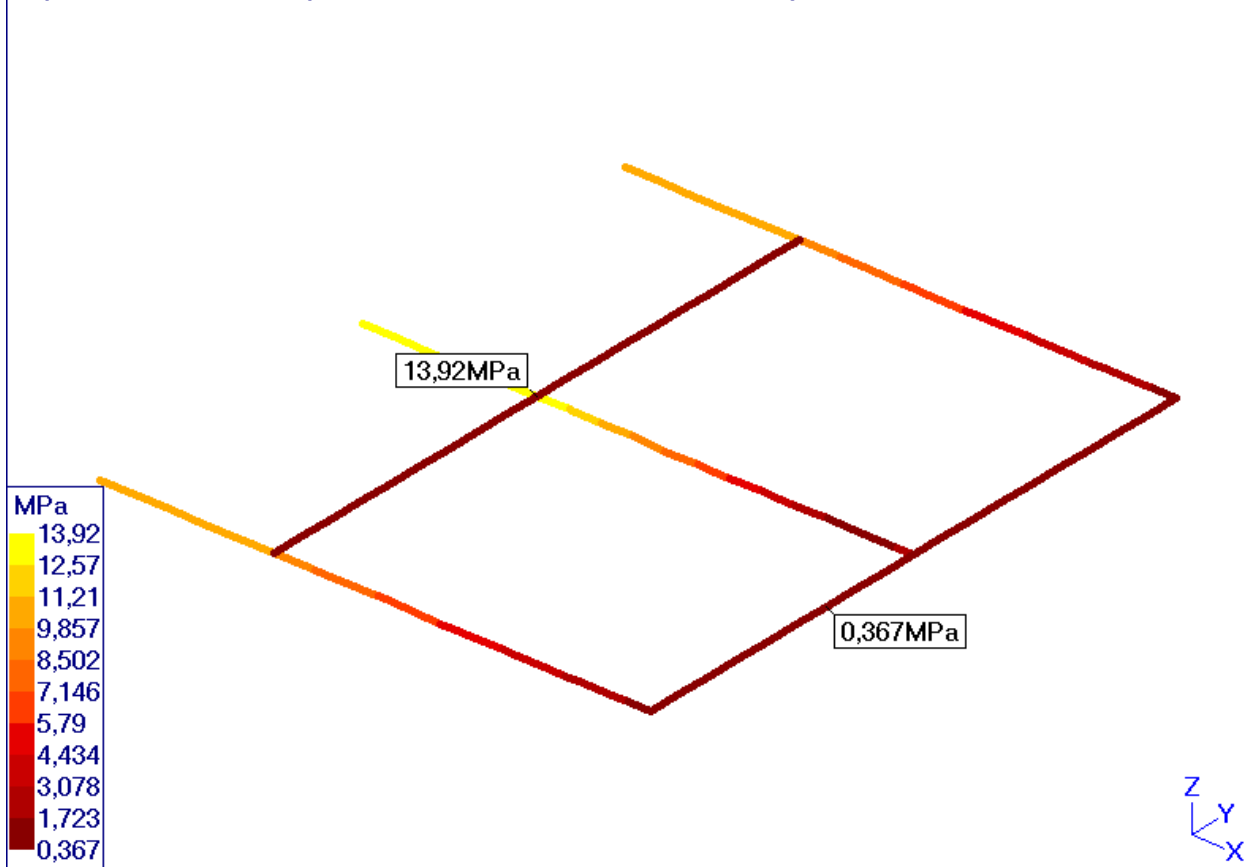
Daszek nad balkonem - naprężenia normalne w przekrojach



Daszek nad balkonem - naprężenia tnące

Naprężenia tnące od sił T_y [MPa]

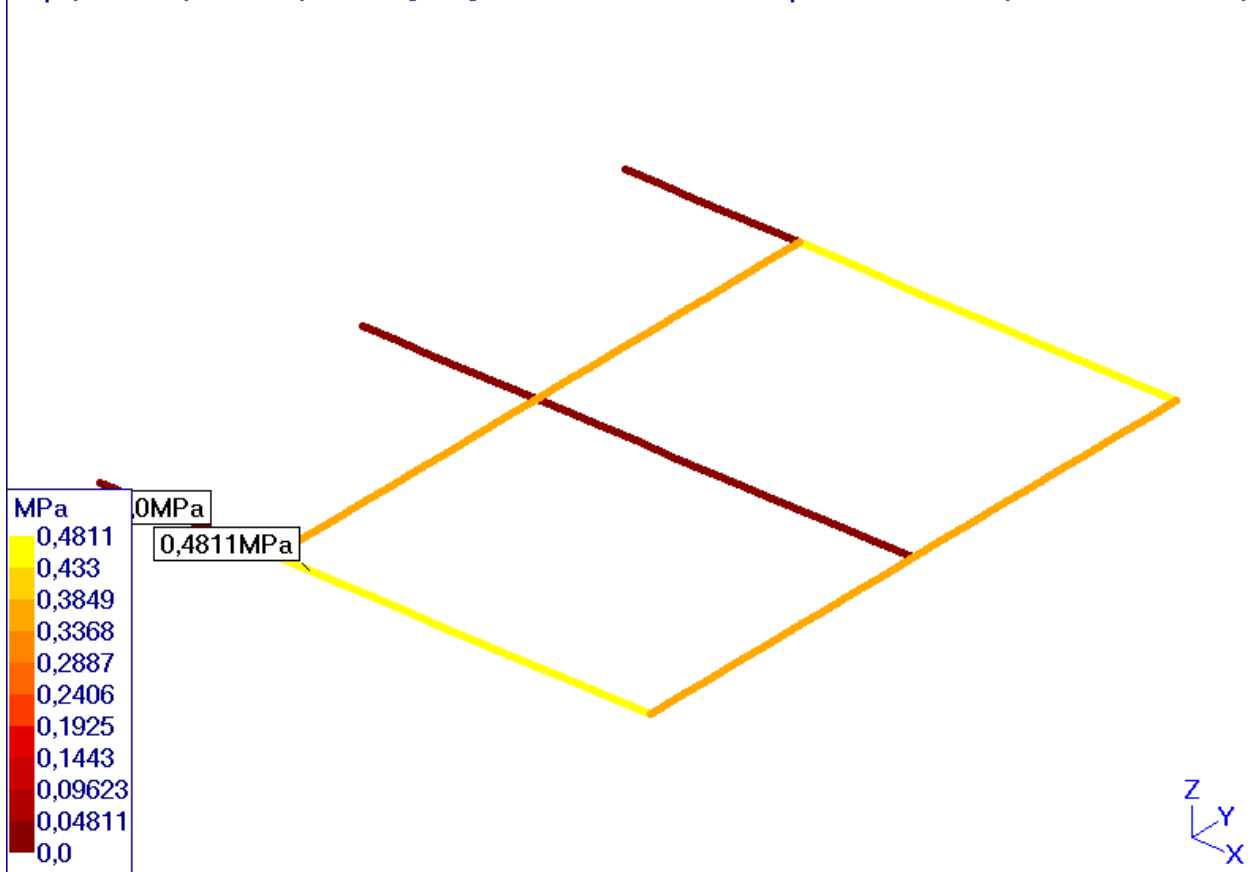
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek nad balkonem - naprężenia skręcające

Naprężenia tnące od skręcania T_s [MPa]

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

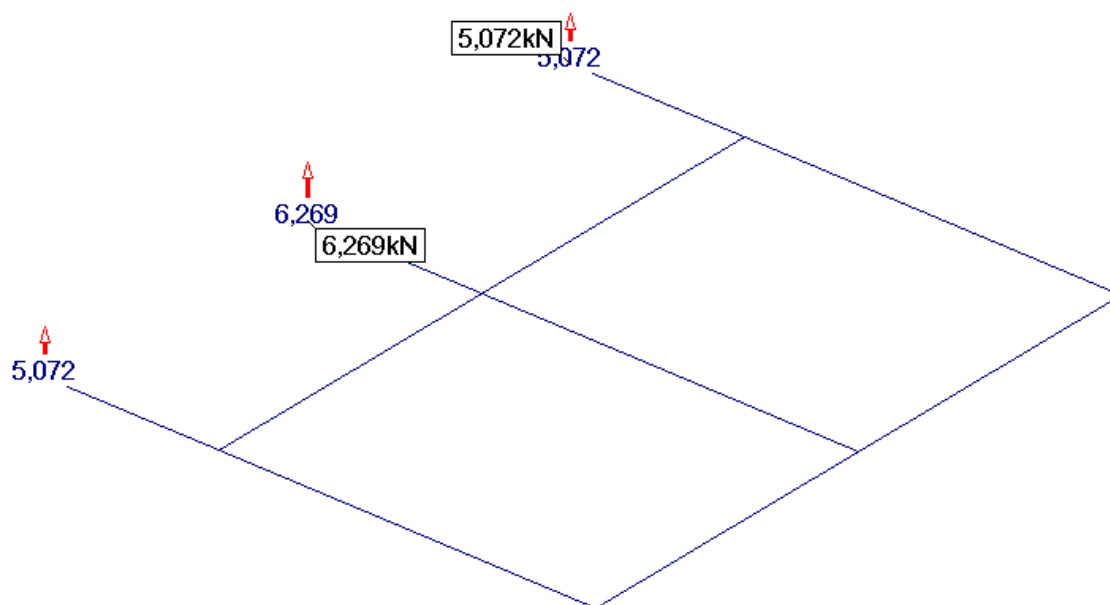


Daszek nad balkonem - reakcje pionowe podpór (Z)

Reakcje: Z

Suma: Z=16,41kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

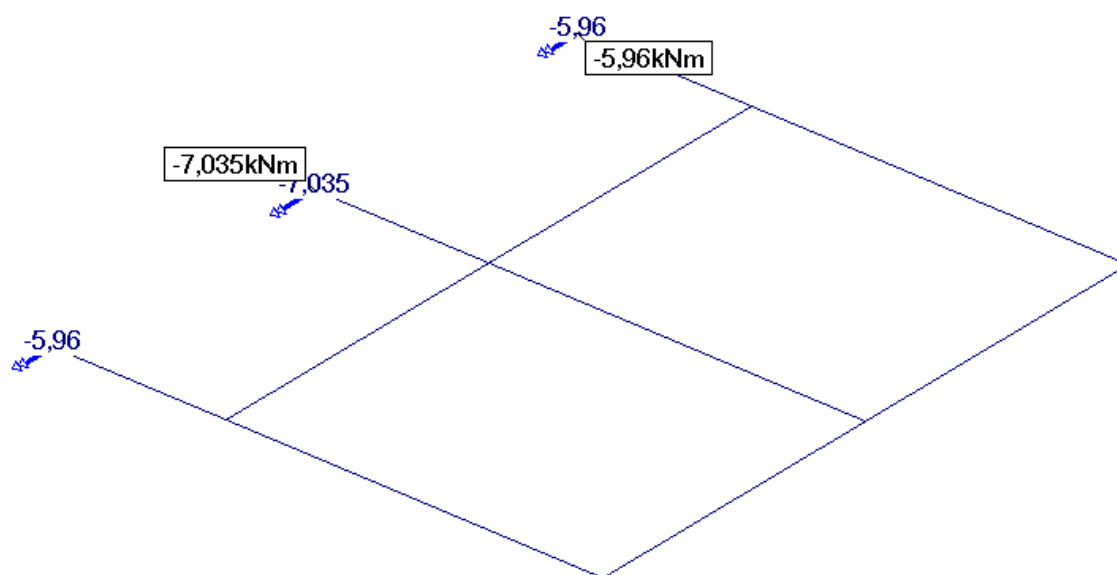


Daszek nad balkonem - momenty utwierdzenia podpór (Yy)

Momenty utwierdzenia: Y

Suma: Y=-18,96kNm

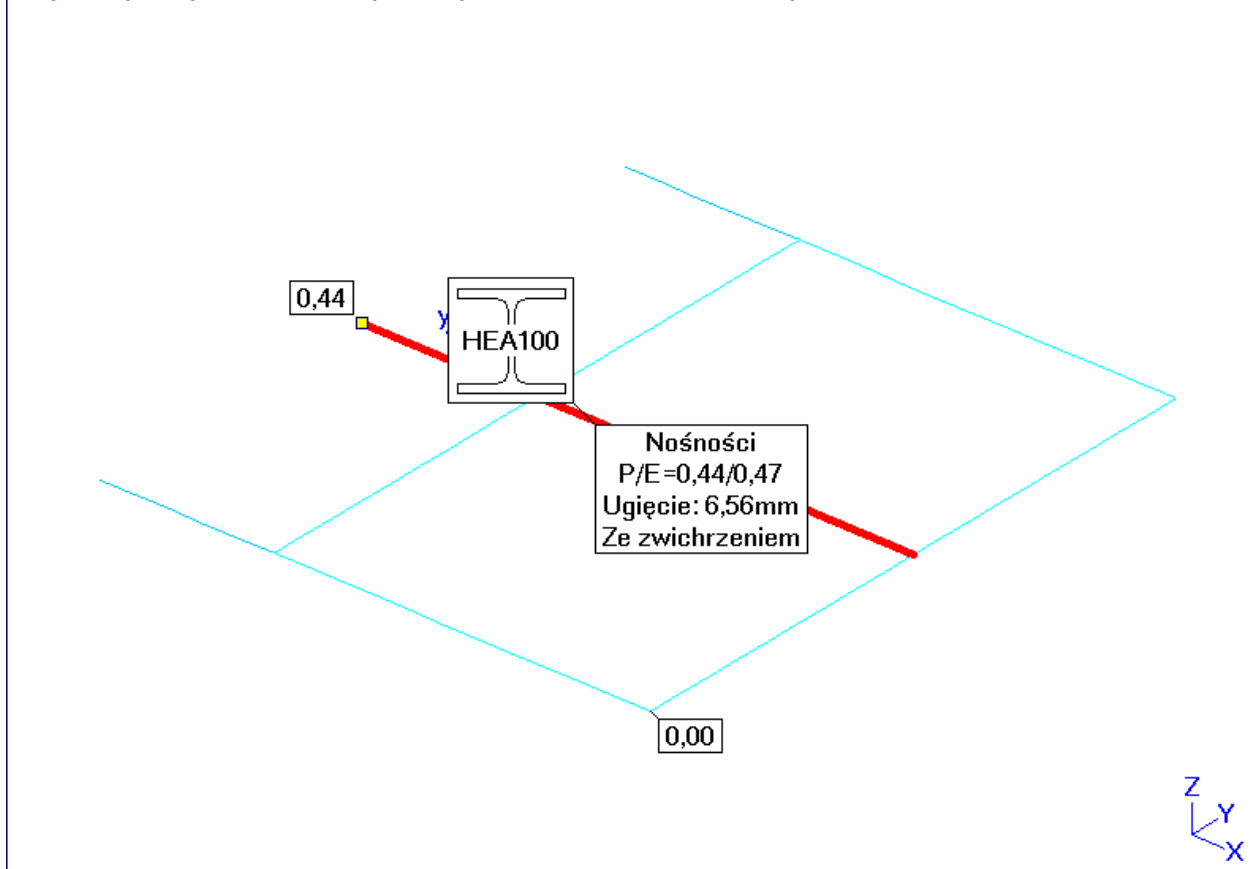
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek nad balkonem - wymiarowanie najbardziej wyężonej belki

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



OBIEKT: Rygiel (HEA100)

Od węzła: 4 do węzła: 6 ($L = 1,9 \text{ m}$)

Elementów: 2 (3,4)

Przekrój nr: 1 (HEA100) Dwuteownik walcowany

Materiał: S235

Odległość między przekrojami $< 0,125 \text{ m}$

UGIĘCIE WSPORNIKA (z obwiedni)

$f = 6,562 \text{ mm} < 10,86 \text{ mm} (2L/350)$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

ŚRODNIK

Wytrzym.obliczen.(f_d)= 215 MPa

Eps-(stosunek $215/f_d$)= 1

Wysokość ścianki (b)= 56 mm

Grubość ścianki (t)= 5 mm

Współczynnik (α)= 0,5

Współczynnik (K_2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 11,2

Klasa M_x = 1 (max b/t = 66)

Klasa V_y = 1 (max b/t = 70)

STOPKA

Wytrzym.obliczen.(f_d)= 215 MPa

Eps-(stosunek $215/f_d$)= 1

Szerokość ścianki (b)= 35,5 mm

Grubość ścianki (t)= 8 mm

Stosunek (b/t)= 4,438

KLASY PRZEKROJU

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie (A_{vy})= 4,8 cm²

Wsk.na zginanie (W_{cx})= 72,71 cm³

Wsk.na zginanie (W_{tx})= 72,71 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie (V_{Ry})= 59,86 kN

Na zginanie (M_{Rx})= 16,91 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (α_{px})= 1,082)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3

Ścinanie (V_y)= 6,684 kN

Zginanie (M_x)= 7,473 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} = 0,44 < 1$

$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} = 0,44 < 1$

$V_y/V_{Ry} = 0,11 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia (L_o)= 1,9 m

Współczynnik dla M_{gMax} (β_X)= 0,4

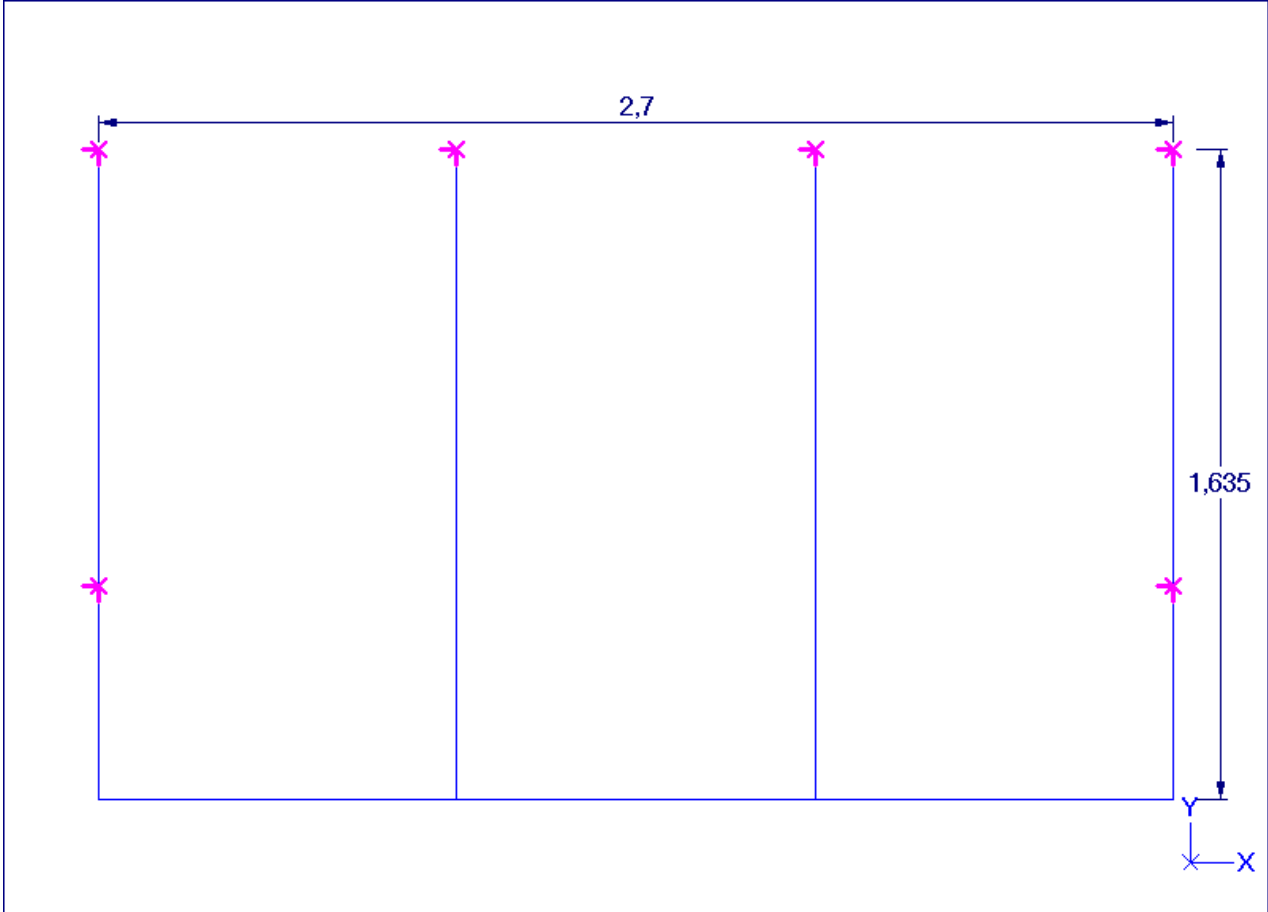
Smukłość wzgl. (wzór 51)= 0,6795

Wsp.zwichrzenia (ϕ_L)= 0,95

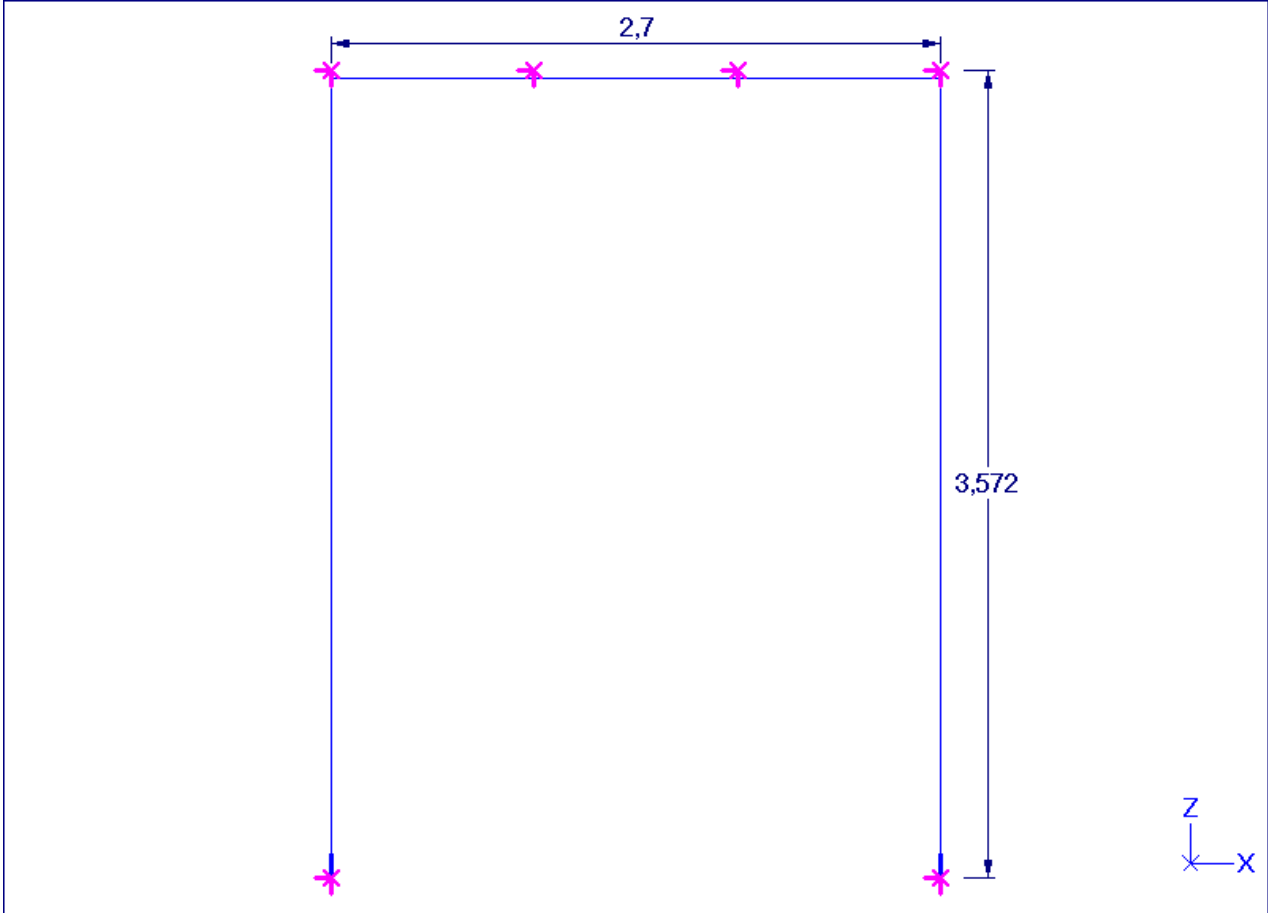
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\phi_L \cdot M_{Rx}) = 0,47 < 1$

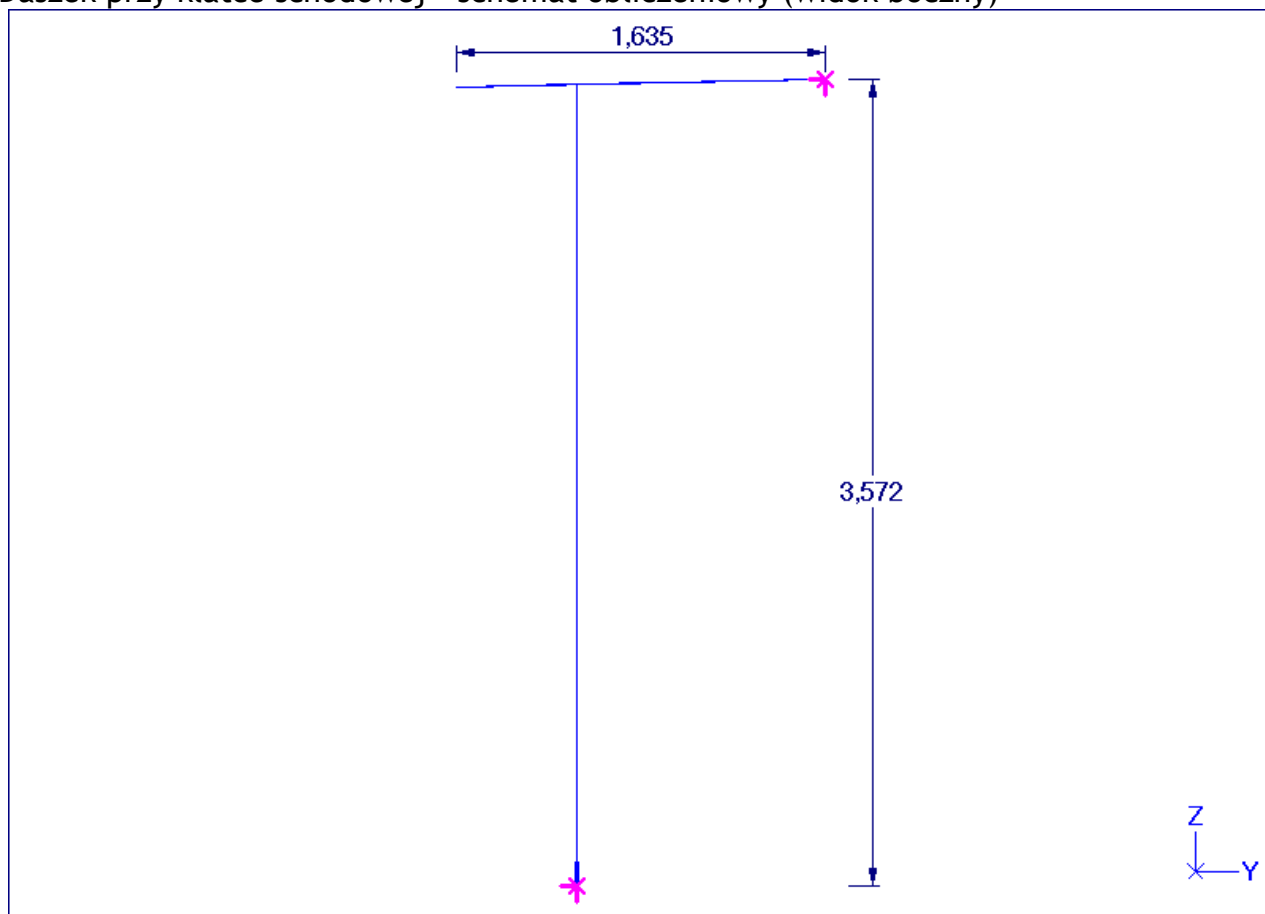
Daszek przy klatce schodowej - schemat obliczeniowy (rzut)



Daszek przy klatce schodowej - schemat obliczeniowy (widok frontowy)



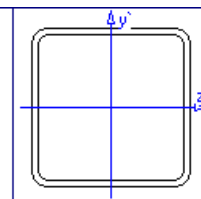
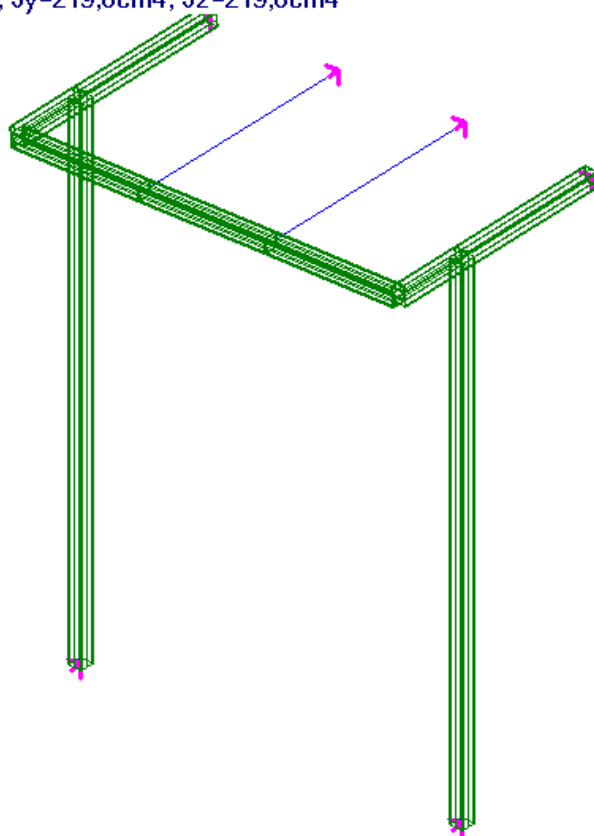
Daszek przy klatce schodowej - schemat obliczeniowy (widok boczny)



Daszek przy klatce schodowej - profile RK100x100x4mm

Przekrój: 1 (R 100x4)

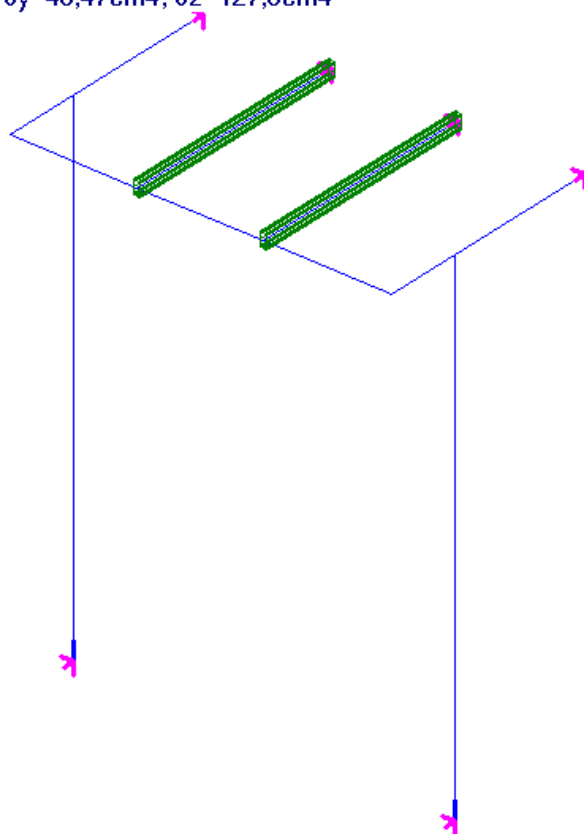
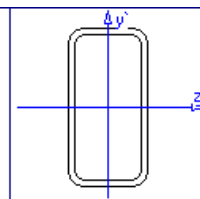
$A=14,66\text{cm}^2$; $J_s=353,9\text{cm}^4$; $J_y=219,8\text{cm}^4$; $J_z=219,8\text{cm}^4$



Daszek przy klatce schodowej - profile RK100x50x4mm

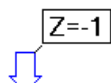
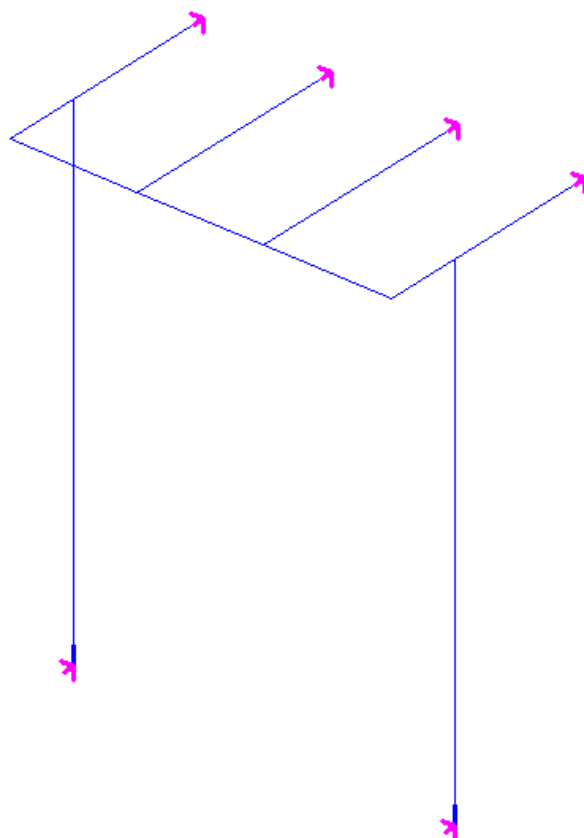
Przekrój: 2 (R 100x50x4)

$A=10,66\text{cm}^2$; $J_s=109,9\text{cm}^4$; $J_y=43,47\text{cm}^4$; $J_z=127,6\text{cm}^4$



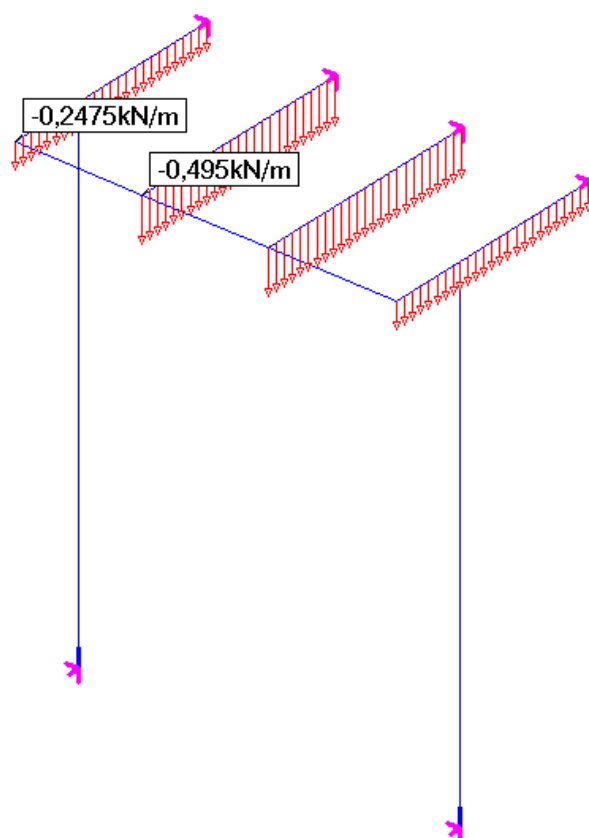
Daszek przy klatce schodowej - ciężar własny elementów konstrukcji

Schemat: 1 (Ciężar własny konstrukcji)



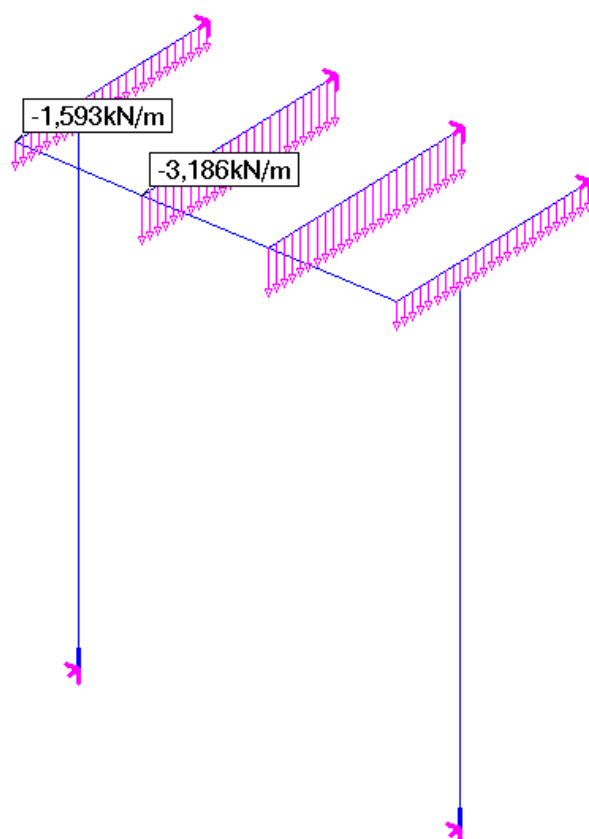
Daszek przy klatce schodowej - ciężar obudowy konstrukcji

Schemat: 2 (Ciężar obudowy zadaszenia)



Daszek przy klatce schodowej - maksymalne obciążenie śniegiem (3 strefa)

Schemat: 3 (Obciążenie śniegiem (max.))



Daszek przy klatce schodowej - obliczenia i wymiarowanie

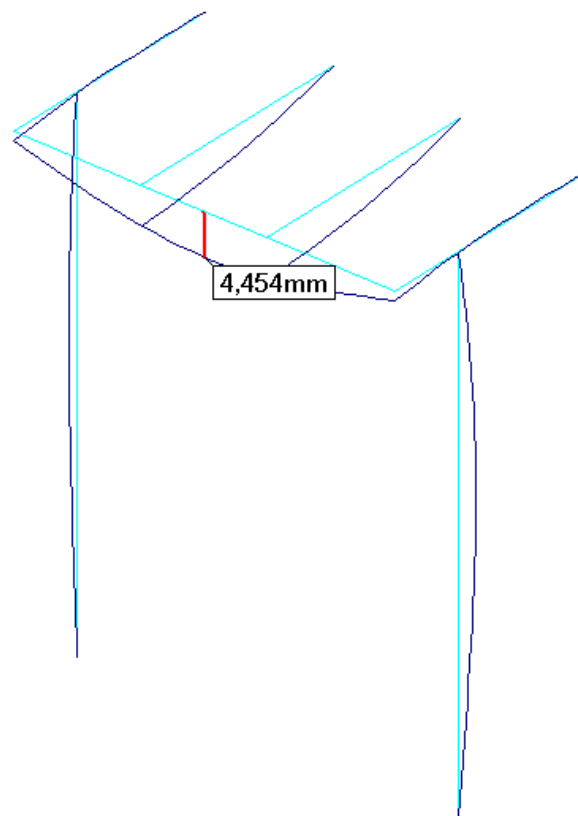
Mnożniki i atrybuty obciążeń

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,1	0,9	1	Stały
2	Ciężar obudowy	1,35	0,9	1	Stały
3	Obciążenie śniegiem	1,5	1,5	1	Zmienny

Daszek przy klatce schodowej - maksymalne odkształcenie konstrukcji

Przemieszczenia: - Skala: 66x

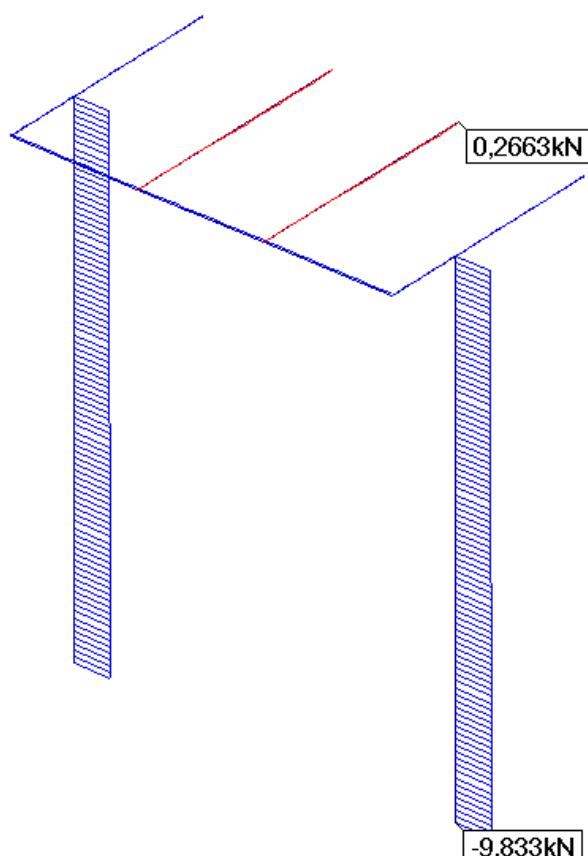
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Charakterystyczne)



Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (N)

Siły osiowe N [kN]

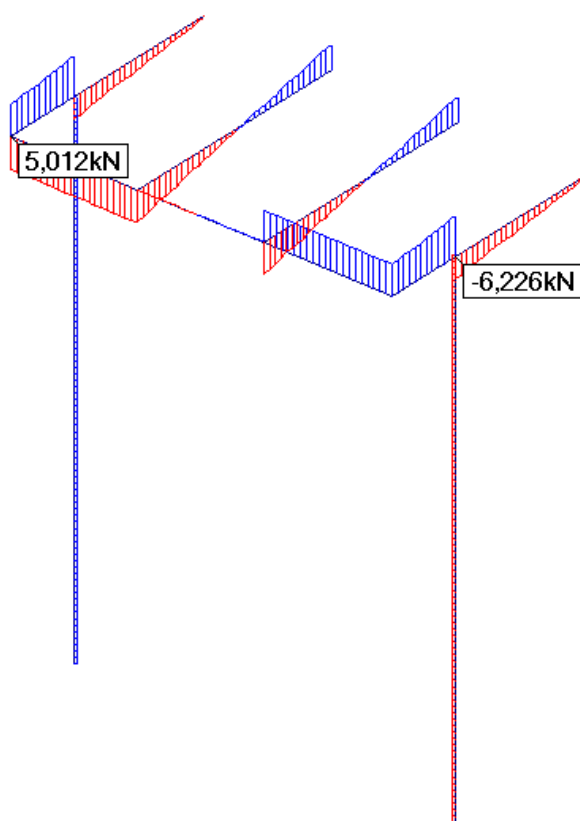
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (Ty)

Siły poprzeczne Ty [kN]

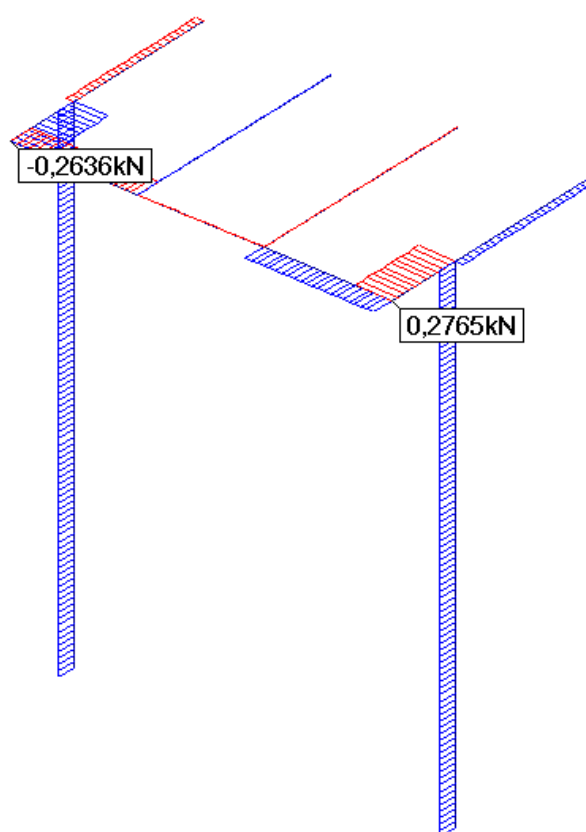
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (Tz)

Siły poprzeczne Tz [kN]

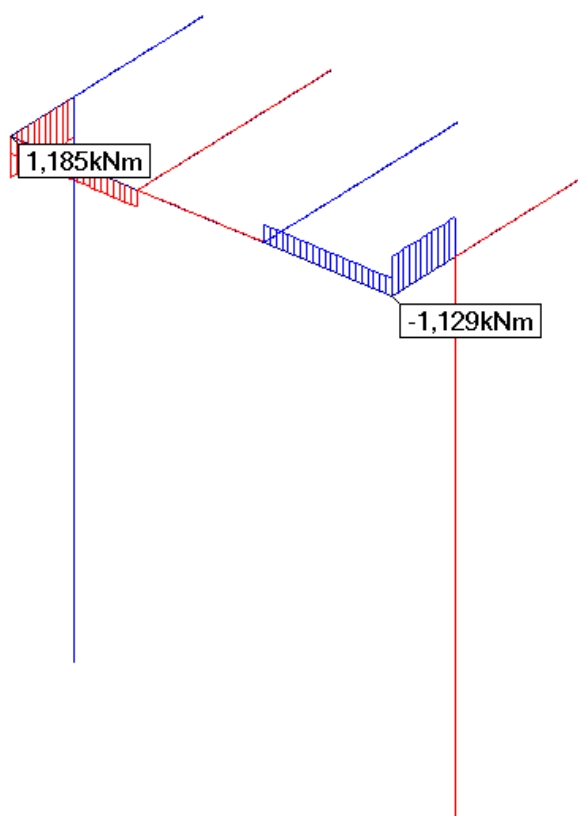
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (Ms)

Momenty skręcające [kNm]

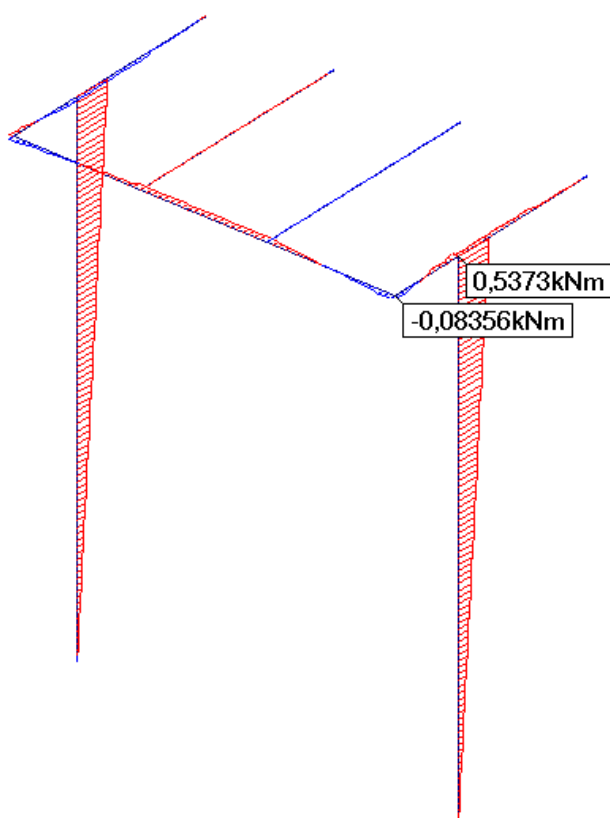
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (My)

Momenty gnące M_y [kNm]

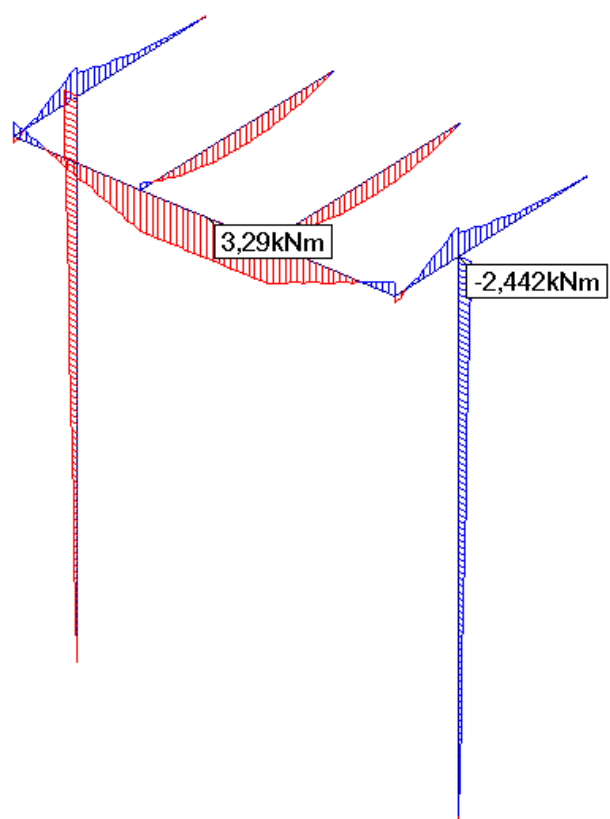
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



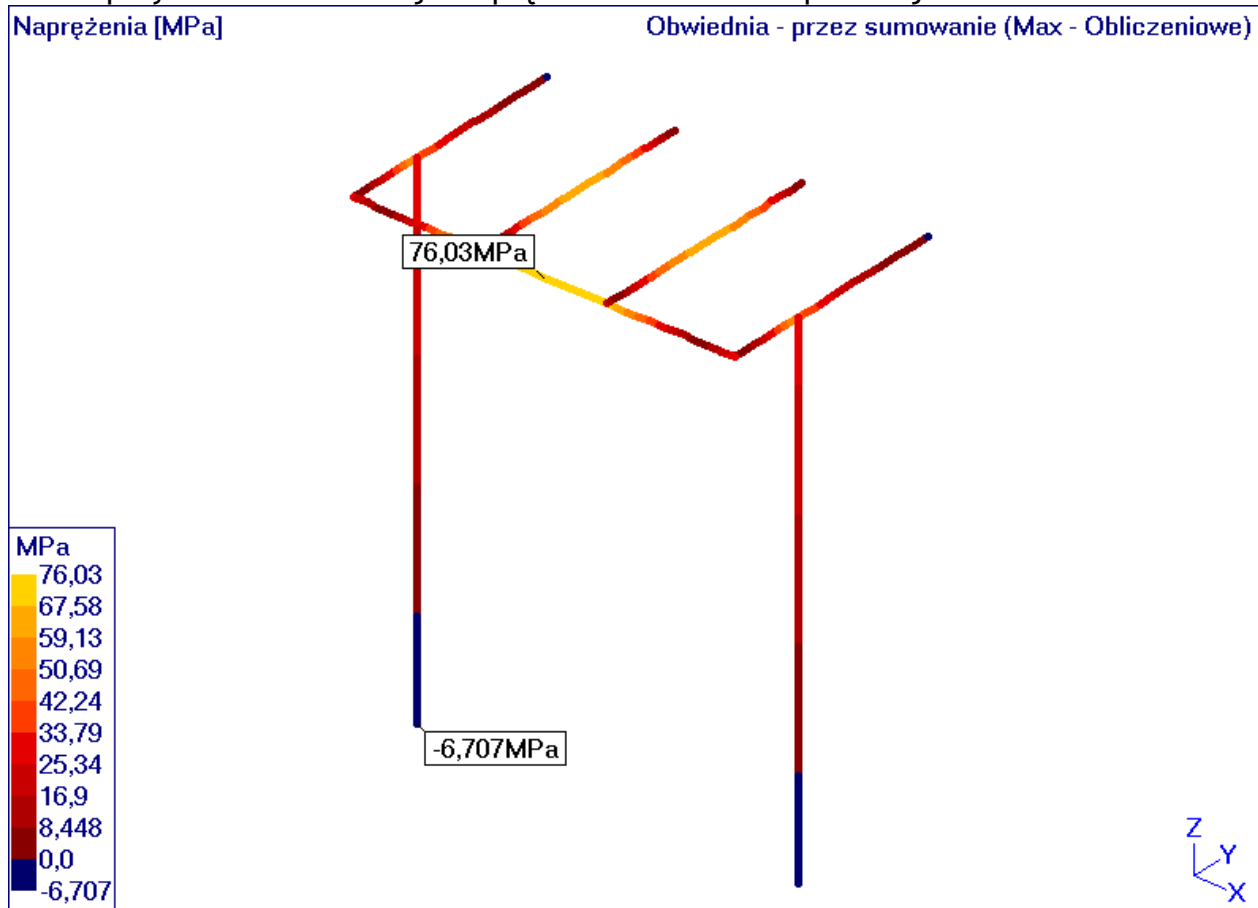
Daszek przy klatce schodowej - siły wewnętrzne (Mz)

Momenty gnące M_z [kNm]

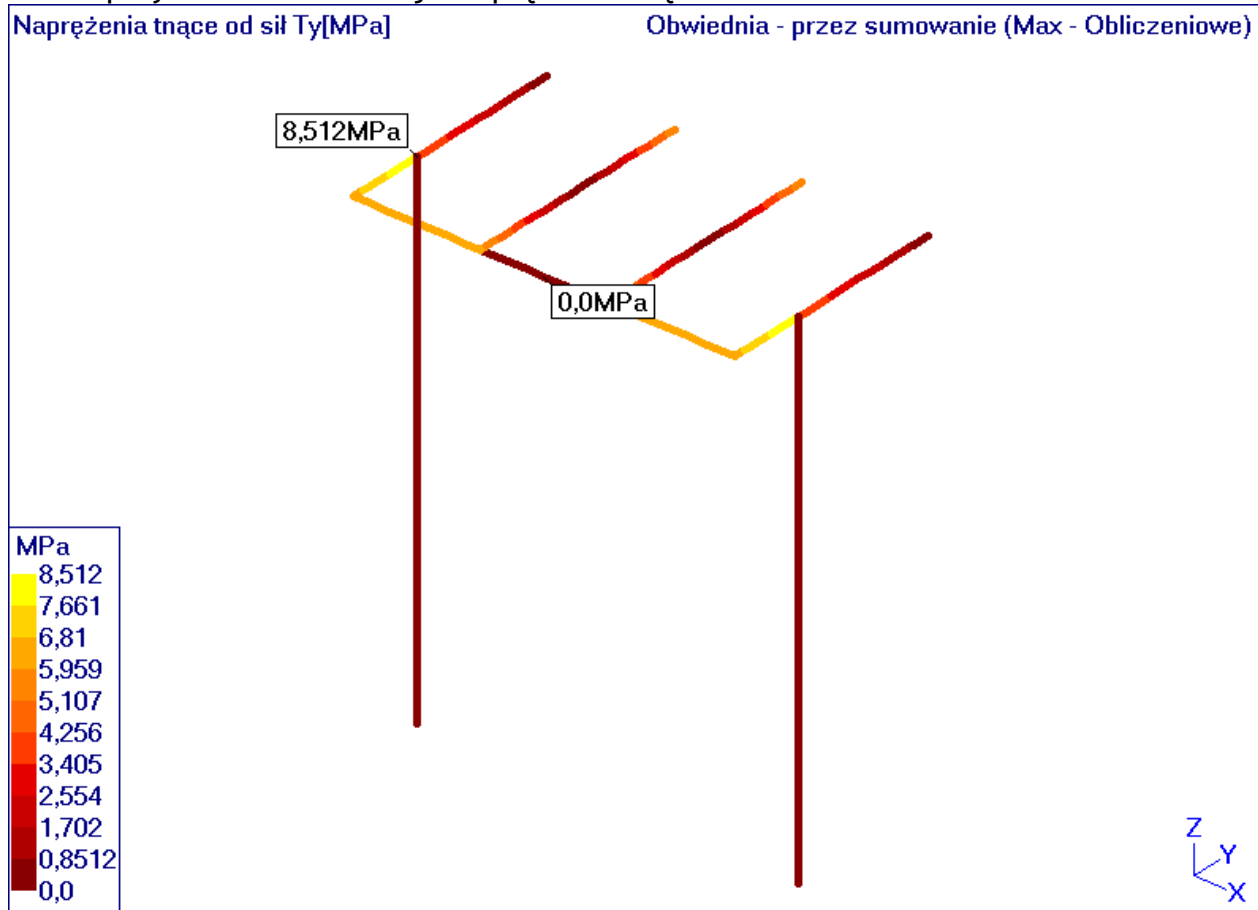
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



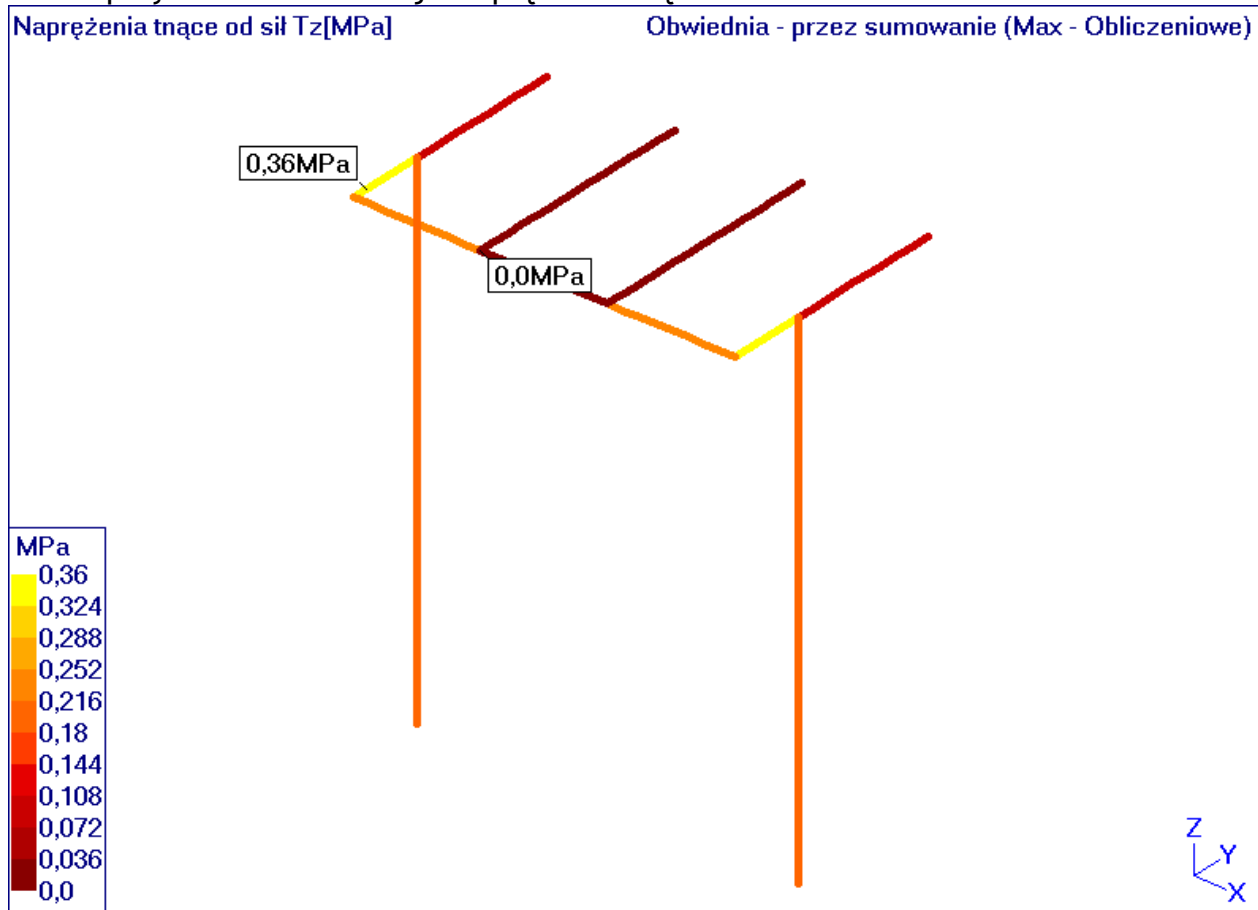
Daszek przy klatce schodowej - naprężenia normalne w przekrojach



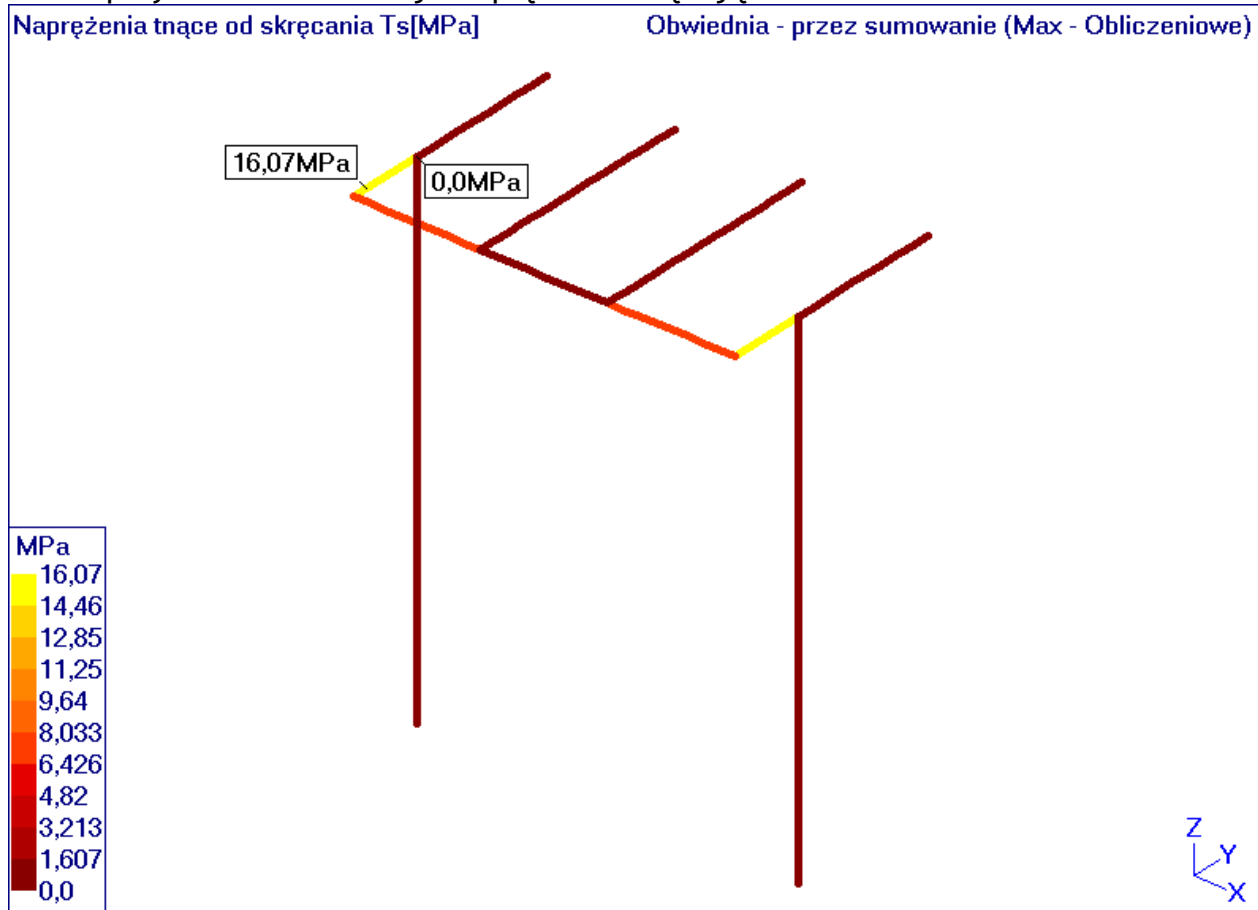
Daszek przy klatce schodowej - naprężenia tnące



Daszek przy klatce schodowej - naprężenia tnące



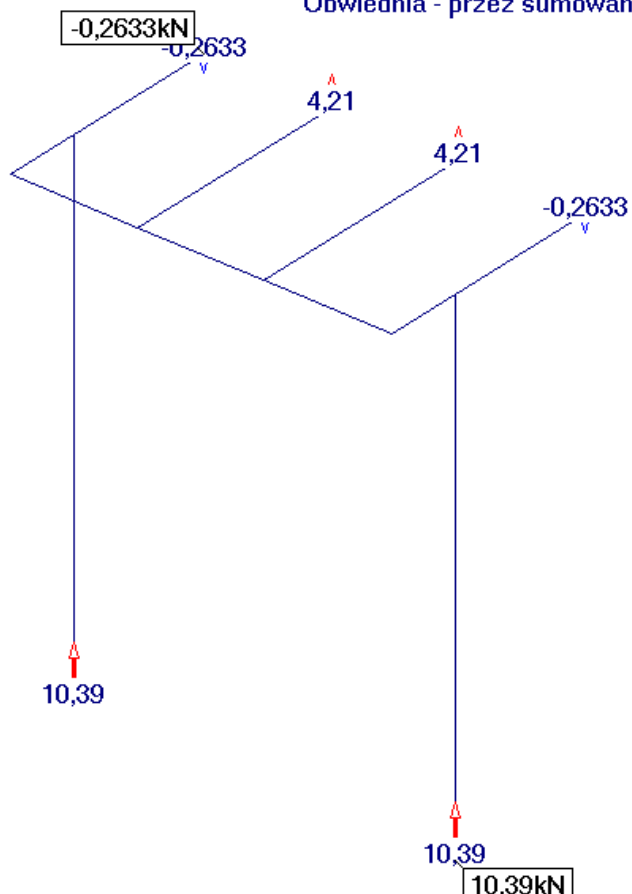
Daszek przy klatce schodowej - naprężenia skręcające



Daszek przy klatce schodowej - reakcje pionowe podpór (Z)

Reakcje: Z
Suma: Z=28,67kN

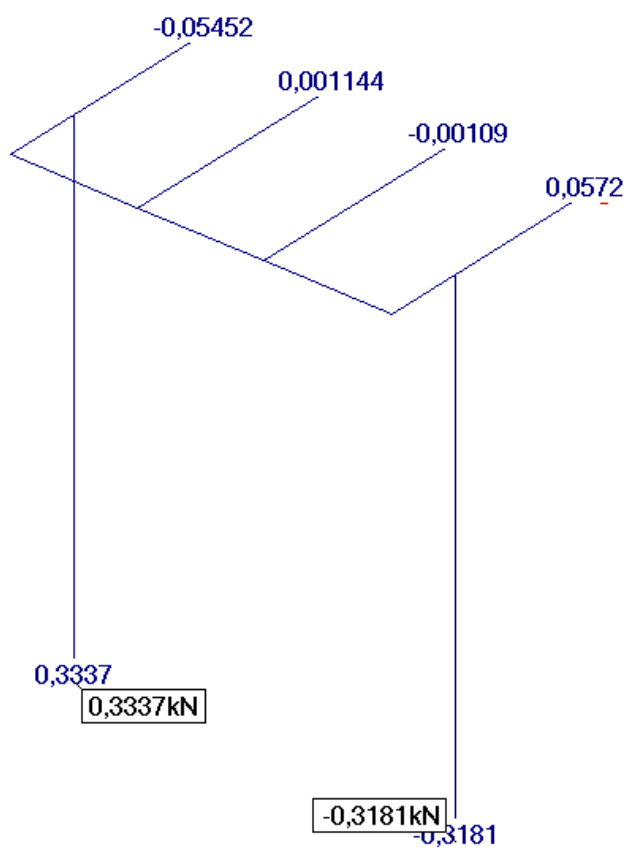
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - reakcje poziome podpór (X)

Reakcje: X
Suma: X=0,01832kN

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

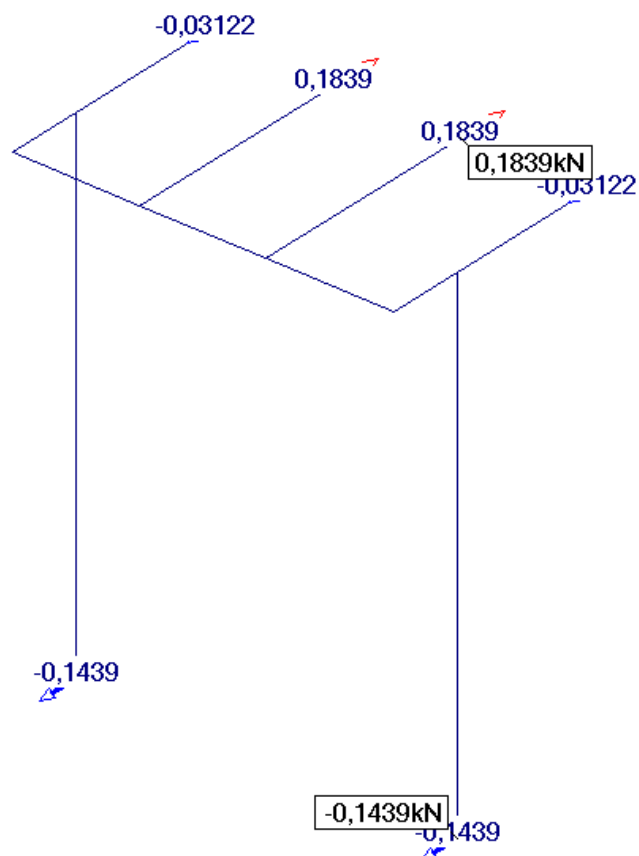


Daszek przy klatce schodowej - reakcje poziome podpór (Y)

Reakcje: Y

Suma: $Y=0,01759\text{kN}$

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)

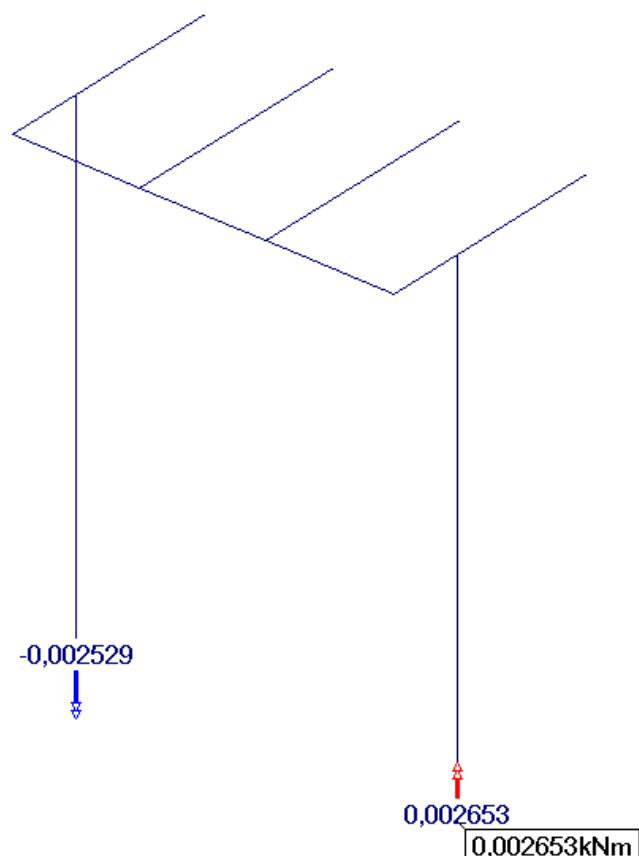


Daszek przy klatce schodowej - momenty utwierdzenia podpór (Zz)

Momenty utwierdzenia: Z

Suma: $Z=0,0001239\text{kNm}$

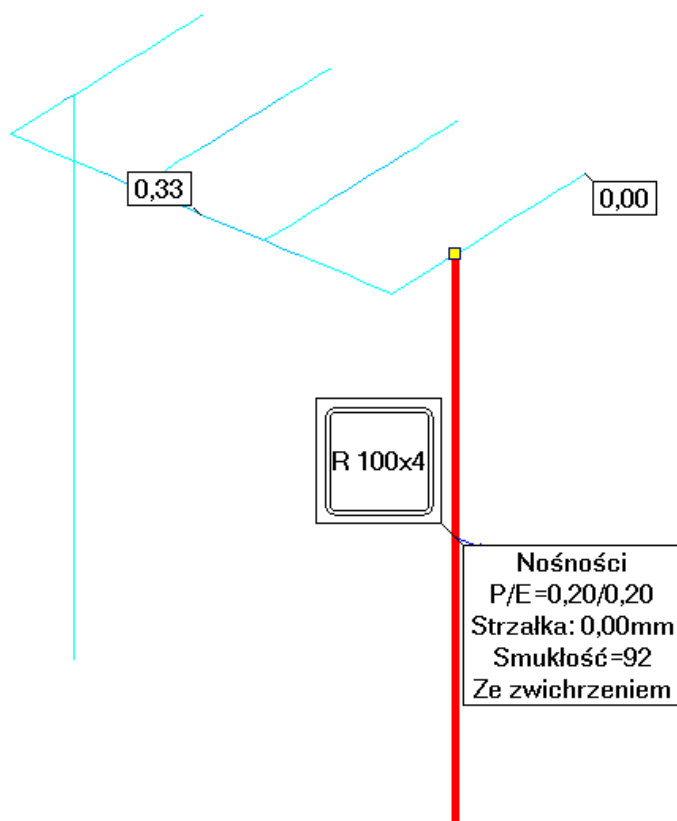
Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



Daszek przy klatce schodowej - wymiarowanie słupa

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



OBIEKT: Słup (R 100x4)

Od węzła: 5 do węzła: 12 (L= 3,55 m)

Elementów: 1 (11)

Przekrój nr: 1 (R 100x4) Rura kwadratowa

Materiał: S235

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,0 \text{ mm} < 10,14 \text{ mm (L/350)}$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

RURA

Wytrzymał.obliczen. (fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 100 mm

Grubość ścianki (t)= 4 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 25

Klasa N= 2 (max b/t= 25)

Klasa M= 1 (max b/t= 65,05)

Klasa V= 1 (max b/t= 70)

KLASY PRZEKROJU

Ściskanie osiowe : 2

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

Ścinanie wzdłuż X: 0

Zginanie względem Y: 0

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 14,66 cm²

Pola na ścinanie (Avy)= 7,68 cm² (Avx)= 7,68 cm²

Wsk.na zginanie (Wcx)= 43,96 cm³ (Wcy)= 43,96 cm³

Wsk.na zginanie (Wtx)= 43,96 cm³ (Wty)= 43,96 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (NRc)= 315,2 kN

Na ścinanie (VRy)= 95,77 kN

Na zginanie (MRx)= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_px)= 1,093)

Na zginanie (MRy)= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_py)= 1,093)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3

Ściskanie (Nc)= 9,947 kN

Ścinanie (Vy)= 0,3337 kN Ścinanie (Vx)= 0,1513 kN

Zginanie (Mx)= 1,185 kNm Zginanie (My)= 0,5373 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$Mx/MRx + My/MRy = 0,17 < 1$

$Nc/NRc + Mx/MRx + My/MRy = 0,20 < 1$

$Vx/VRx, Nc = 0,00 < 1$

$Vy/VRy, Nc = 0,00 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Lox)= 3,55 m (Loy)= 3,55 m

Wsp.dł.wyboezen. (mix)= 1 (miy)= 0,72

Dł.wyboezeniowa (Lex)= 3,55 m (Ley)= 2,556 m

Pr.bezwładności (ix)= 3,87 cm (iy)= 3,87 cm

Smukłość pręta (l_x)= 91,68 (l_y)= 66,01

Smukłość porówn. (l_p)= 84 (l_p)= 84

Smukłość względna (lwx)= 1,091 (lwy)= 0,7858

Wsp.wyboezeniowy (fix)= 0,5905 (fiy)= 0,7885

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; fiL= 1.0

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$Mx/(fiL*MRx) + My/MRy = 0,17 < 1$

$Nc/(fi*NRc) = 0,05 < 1$

Wsp.beta bx= 0,52 by= 1

Poprawki Dx= 0,00 Dy= 0,00

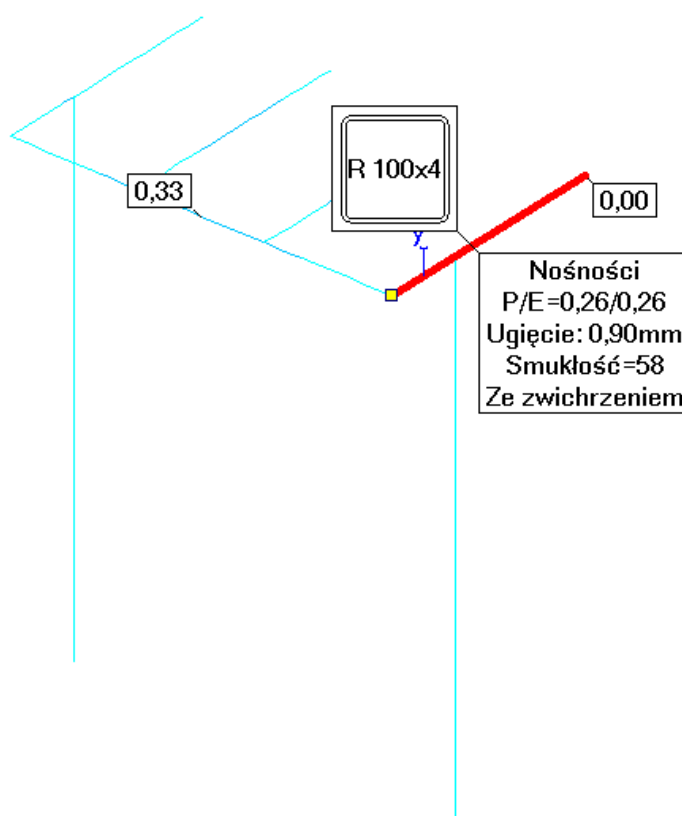
$Nc/(fix*NRc) + bx*Mx/(fiL*MRx) + by*My/MRy + Dx = 0,17 < 1$

$Nc/(fiy*NRc) + bx*Mx/(fiL*MRx) + by*My/MRy + Dy = 0,15 < 1$

Daszek przy klatce schodowej - wymiarowanie belki wspornikowej

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



OBIEKT: Belka (R 100x4)

Od węzła: 4 do węzła: 6 (L= 1,635 m)

Elementów: 2 (3,4)

Przekrój nr: 1 (R 100x4) Rura kwadratowa

Materiał: S235

Odległość między przekrojami < 0,125 m

UGIĘCIE WSPORNIKA (z obwiedni)

$f = 0,9027 \text{ mm} < 9,343 \text{ mm} (2L/350)$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

RURA

Wytrzymał.obliczen. (fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 100 mm

Grubość ścianki (t)= 4 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 25

Klasa N= 2 (max b/t= 25)

Klasa M= 1 (max b/t= 65,05)

Klasa V= 1 (max b/t= 70)

KLASY PRZEKROJU

Ściskanie osiowe : 2

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 1

Ścinanie wzdłuż X: 0

Zginanie względem Y: 0

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 14,66 cm²

Pola na ścinanie (A_{vy})= 7,68 cm² (A_{vx})= 7,68 cm²

Wsk.na zginanie (W_{cx})= 43,96 cm³ (W_{cy})= 43,96 cm³

Wsk.na zginanie (W_{tx})= 43,96 cm³ (W_{ty})= 43,96 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (N_{Rc})= 315,2 kN

Na ścinanie (V_{Ry})= 95,77 kN

Na zginanie (M_{Rx})= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_{px})= 1,093)

Na zginanie (M_{Ry})= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (alfa_{py})= 1,093)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

N_{rr}: 1,2,3

Ściskanie (N_c)= 0,06178 kN

Ścinanie (V_y)= 6,538 kN Ścinanie (V_x)= 0,2765 kN

Zginanie (M_x)= 2,566 kNm Zginanie (M_y)= 0,08242 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,26 < 1$

$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,26 < 1$

$V_x/V_{Rx}, N_c = 0,00 < 1$

$V_y/V_{Ry}, N_c = 0,07 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (L_{ox})= 1,635 m (L_{oy})= 1,635 m

Wsp.dł.wyobczen. (m_{ix})= 0,71 (m_{iy})= 1,37

Dł.wyobczeniowa (L_{ex})= 1,161 m (L_{ey})= 2,24 m

Pr.bezwładności (i_x)= 3,87 cm (i_y)= 3,87 cm

Smukłość pręta (l_x)= 29,98 (l_y)= 57,85

Smukłość porówn. (l_p)= 84 (l_p)= 84

Smukłość względna (l_{wx})= 0,3569 (l_{wy})= 0,6887

Wsp.wyobczeniowy (f_{ix})= 0,9776 (f_{iy})= 0,8475

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; f_{iL}= 1.0

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(f_{iL} \cdot M_{Rx}) + M_y/M_{Ry} = 0,26 < 1$

$N_c/(f_i \cdot N_{Rc}) = 0,00 < 1$

Wsp.beta b_x= 1 b_y= 1

Poprawki D_x= 0,00 D_y= 0,00

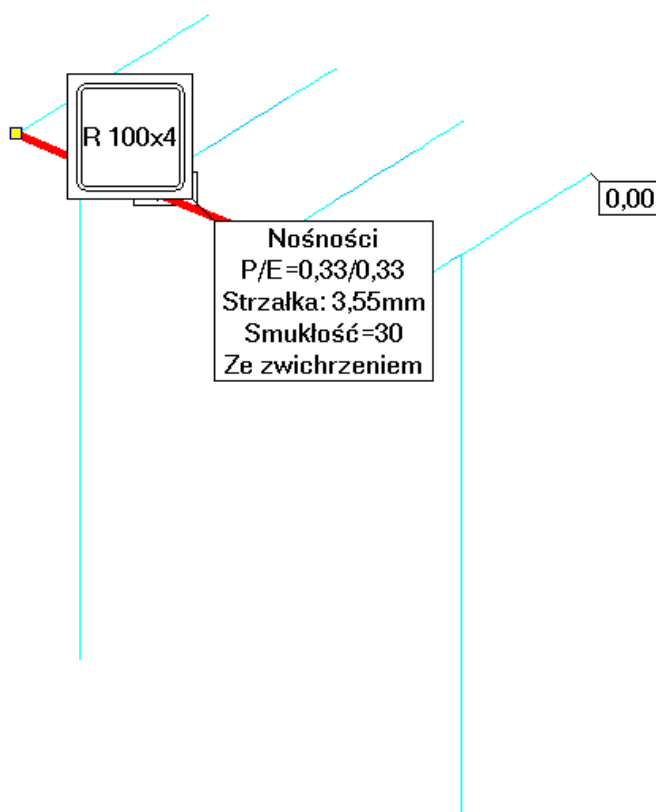
$N_c/(f_{ix} \cdot N_{Rc}) + b_x \cdot M_x/(f_{iL} \cdot M_{Rx}) + b_y \cdot M_y/M_{Ry} + D_x = 0,26 < 1$

$N_c/(f_{iy} \cdot N_{Rc}) + b_x \cdot M_x/(f_{iL} \cdot M_{Rx}) + b_y \cdot M_y/M_{Ry} + D_y = 0,26 < 1$

Daszek przy klatce schodowej - wymiarowanie belki poprzecznej

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



OBIEKT: Rygiel (R 100x4)

Od węzła: 1 do węzła: 4 (L= 2,7 m)

Elementów: 3 (5,6,7)

Przekrój nr: 1 (R 100x4) Rura kwadratowa

Materiał: S235

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 3,551 \text{ mm} < 7,714 \text{ mm} (L/350)$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

RURA

Wytrzymał.obliczen. (fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 100 mm

Grubość ścianki (t)= 4 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 25

Klasa N= 2 (max b/t= 25)

Klasa M= 1 (max b/t= 65,05)

KLASY PRZEKROJU

Ściskanie osiowe : 2

Zginanie względem X: 1

Zginanie względem Y: 0

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 14,66 cm²

Wsk.na zginanie (W_{cx})= 43,96 cm³ (W_{cy})= 43,96 cm³

Wsk.na zginanie (W_{tx})= 43,96 cm³ (W_{ty})= 43,96 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (N_{Rc})= 315,2 kN

Na zginanie (M_{Rx})= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (α_{px})= 1,093)

Na zginanie (M_{Ry})= 10,33 kNm

(Wsp.rezerwy plastycznej (α_{py})= 1,093)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

N_{rr} : 1,2,3

Ściskanie (N_c)= 0,2776 kN

Ścinanie (V_y)= 6,538 kN Ścinanie (V_x)= 0,2765 kN

Zginanie (M_x)= 3,29 kNm Zginanie (M_y)= 0,07602 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,33 < 1$

$N_c/N_{Rc} + M_x/M_{Rx} + M_y/M_{Ry} = 0,33 < 1$

$V_x/V_{Rx}, N_c = 0,00 < 1$

$V_y/V_{Ry}, N_c = 0,07 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (L_{ox})= 2,7 m (L_{oy})= 2,7 m

Wsp.dł.wyboezen. (μ_{ix})= 0,43 (μ_{iy})= 0,33

Dł.wyboezeniowa (L_{ex})= 1,161 m (L_{ey})= 0,891 m

Pr.bezwładności (I_{ix})= 3,87 cm (I_{iy})= 3,87 cm

Smukłość pręta ($\lambda_{_x}$)= 29,98 ($\lambda_{_y}$)= 23,01

Smukłość porówn. ($\lambda_{_p}$)= 84 ($\lambda_{_p}$)= 84

Smukłość względna (l_{wx})= 0,3569 (l_{wy})= 0,2739

Wsp.wyboezeniowy (η_{ix})= 0,9775 (η_{iy})= 0,9902

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; $\eta_{iL} = 1.0$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$M_x/(\eta_{iL} \cdot M_{Rx}) + M_y/M_{Ry} = 0,33 < 1$

$N_c/(\eta_{iL} \cdot N_{Rc}) = 0,00 < 1$

Wsp.beta $b_x = 1$ $b_y = 1$

Poprawki $D_x = 0,00$ $D_y = 0,00$

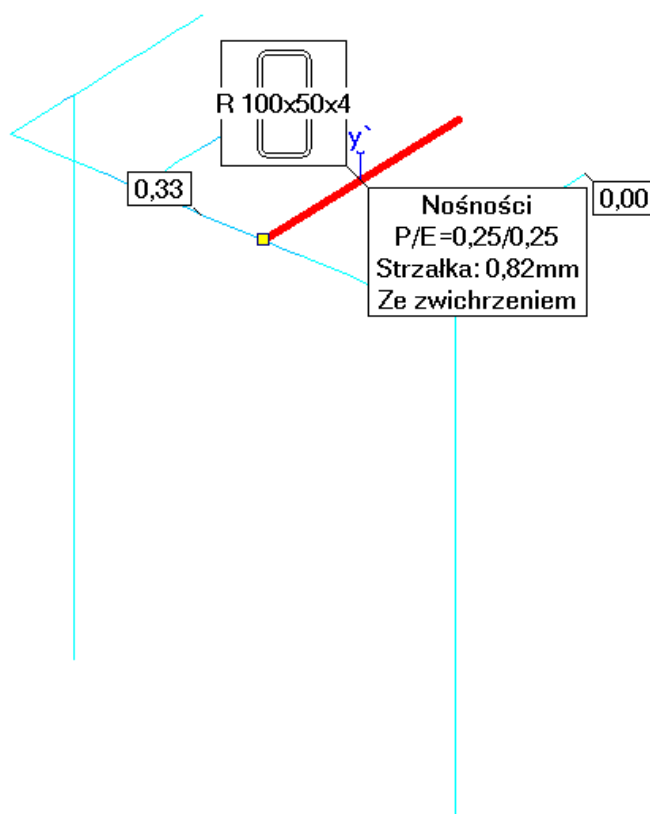
$N_c/(\eta_{iL} \cdot N_{Rc}) + b_x \cdot M_x/(\eta_{iL} \cdot M_{Rx}) + b_y \cdot M_y/M_{Ry} + D_x = 0,33 < 1$

$N_c/(\eta_{iL} \cdot N_{Rc}) + b_x \cdot M_x/(\eta_{iL} \cdot M_{Rx}) + b_y \cdot M_y/M_{Ry} + D_y = 0,33 < 1$

Daszek przy klatce schodowej - wymiarowanie belki wewnętrznej

Stopień wyczerpania nośności przekroju

Obwiednia - przez sumowanie (Max - Obliczeniowe)



OBIEKT: Belka (R 100x50x4)

Od węzła: 8 do węzła: 10 (L= 1,635 m)

Elementów: 1 (9)

Przekrój nr: 2 (R 100x50x4) Rura prostokątna

Materiał: S235

Odległość między przekrojami < 0,125 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z obwiedni)

$f = 0,8232 \text{ mm} < 4,671 \text{ mm} (L/350)$

USTALENIE KLASY PRZEKROJU

RURA

Wytrzym.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 100 mm

Grubość ścianki (t)= 4 mm

Współczynnik (alfa)= 0,5

Współczynnik (K2)= 0,4

Stosunek (b/t)= 25

Klasa Mx= 1 (max b/t= 65,05)

Klasa Vy= 1 (max b/t= 70)

RURA

Wytrzym.obliczen.(fd)= 215 MPa

Eps-(stosunek 215/fd)= 1

Wysokość ścianki (b)= 50 mm

Grubość ścianki (t)= 4 mm

Stosunek (b/t)= 12,5

Klasa $V_x = 1$ ($\max b/t = 70$)

KLASY PRZEKROJU

Ścinanie wzdłuż Y: 1

Zginanie względem X: 2

Ścinanie wzdłuż X: 1

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. $(A) = 10,66 \text{ cm}^2$

Pola na ścinanie $(A_{vy}) = 7,68 \text{ cm}^2$ $(A_{vx}) = 3,68 \text{ cm}^2$

Wsk.na zginanie $(W_{cx}) = 25,52 \text{ cm}^3$

Wsk.na zginanie $(W_{tx}) = 25,52 \text{ cm}^3$

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie $(N_{Rt}) = 229,2 \text{ kN}$

Na ścinanie $(V_{Ry}) = 95,77 \text{ kN}$

Na ścinanie $(V_{Rx}) = 45,89 \text{ kN}$

Na zginanie $(M_{Rx}) = 6,288 \text{ kNm}$

(Wsp.rezerwy plastycznej $(\alpha_{px}) = 1,146$)

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr: 1,2,3

Rozciąg. $(N_t) = 0,1904 \text{ kN}$

Ścinanie $(V_y) = 6,538 \text{ kN}$ Ścinanie $(V_x) = 0,2765 \text{ kN}$

Zginanie $(M_x) = 1,588 \text{ kNm}$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$N_t / N_{Rt} + M_x / M_{Rx} = 0,25 < 1$

$N_c / N_{Rc} + M_x / M_{Rx} = 0,25 < 1$

$V_x / V_{Rx}, N_t = 0,01 < 1$

$V_y / V_{Ry}, N_t = 0,07 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Zabezpieczenie przed zwichrzeniem; $f_{iL} = 1.0$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t / N_{Rt} + M_x / (f_{iL} \cdot M_{Rx}) = 0,25 < 1$