SPIS ZAWARTOŚCI

[1 Przedmiot i zakres opracowania 3](#_Toc27469)

[2 Podstawowe normy 3](#_Toc16860)

[3 Ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu 3](#_Toc2587)

[4 Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe 4](#_Toc2058)

[5 Uwagi końcowe 15](#_Toc6887)

[OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA 16](#_Toc19009)

K-01 RZUT KONSTRUKCJI DACHU, PRZEKRÓJ A-A

K-02 NADPROŻE N1

K-03 DŹWIGARY DACHOWE

K-04 MURŁATY

# Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY przebudowy i adaptacji obiektu na potrzeby laboratorium analitycznego w zakresie branży konstrukcyjnej, tj. obejmujący obliczenia statyczno-wytrzymałościowe głównych elementów konstrukcyjnych.

# Podstawowe normy

**Eurokod - Podstawy projektowania konstrukcji**

PN-EN 1990:2004

**Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-1:**

**Oddziaływania ogólne. Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach.**

PN-EN 1991-1-1:2004

**Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje - Część 1-3:**

**Oddziaływania ogólne - Obciążenie śniegiem**

PN-EN 1991-1-3:2005

**Eurokod 1 - Oddziaływania na konstrukcje – Część 1-4:**

**Oddziaływania ogólne - Oddziaływania wiatru**

PN-EN 1991-1-4:2008

**Eurokod 2 - Projektowanie konstrukcji z betonu - Część 1-1:**

**Reguły ogólne i reguły dla budynków**

PN-EN 1992-1-1:2008

**Eurokod 3 - Projektowanie konstrukcji stalowych - Część 1-1:**

**Reguły ogólne i reguły dla budynków**

PN-EN 1993-1-1:2006

**Eurokod 5 - Projektowanie konstrukcji drewnianych - Część 1:**

**Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków**

PN-EN 1995-1-1:2010

# Ogólna charakterystyka konstrukcji obiektu

Projektowana inwestycja polega przebudowie istniejącego budynku parterowego, z wymianą konstrukcji dachu, a także mniejszych zmian aranżacji architektonicznej w zastosowaniem rozwiązań konstrukcyjnych takich nadproża stalowe.

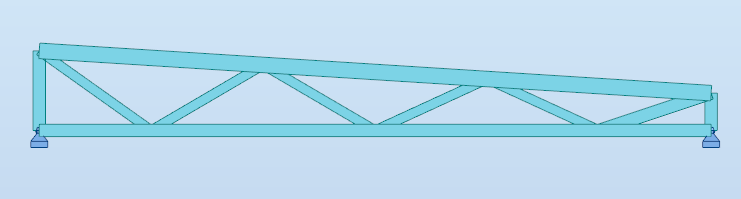
# Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe

## Konstrukcje więźby dachowej

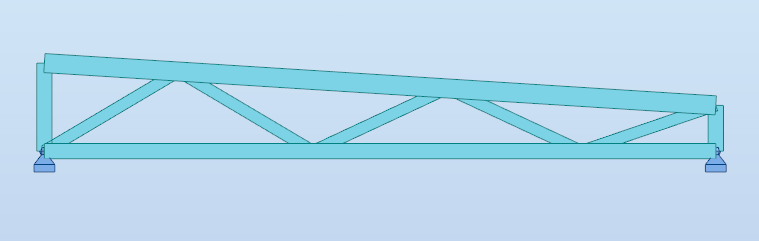
### Założenia geometryczne i warunki podparcia

Więźba dachowa drewniana, wiązary kratowe asymetryczne, o rozpiętościach osiowych podpór 5,65m oraz 4,60m. Nachylenie połaci dachu: ~3,5°.

Elementy konstrukcji zamodelowano w środku ciężkości przekroju jako prętowe. Wykonano dwa modele wiązara przy założeniu rozstawu osiowego dźwigarów co 100cm.

****

Model konstrukcji dachu – część główna.



Model konstrukcji dachu – część boczna.

### Obciążenia

1. Przypadek STA1 – ciężar konstrukcji (γf = 1,35 / 0,90):

- ciężar własny konstrukcji przyłożony przy użyciu automatycznej funkcji programu obliczeniowego;

1. Przypadek STA2 – obciążenia stałe niekonstrukcyjne:

Zestawienie obciążeń stałych niekonstrukcyjnych dachu

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Rodzaje obciążenia** | **Obciążenie**  **charakterystyczne** | **γf** | **Obciążenie**  **obliczeniowe** |
| Membrana EPDM | 0,10 kN/m2 | 1,35 (0,9) | 0,14 (0,09) kN/m2 |
| Płyty MFP 22mm | 0,15 kN/m2 | 0,21 (0,14) kN/m2 |
| Wełna mineralna 20cm | 0,20 kN/m2 | 0,27 (0,18) kN/m2 |
| Ruszt stalowy | 0,05 kN/m2 | 0,07 (0,05) kN/m2 |
| Płyty gips-karton | 0,10 kN/m2 | 0,14 (0,09) kN/m2 |
| RAZEM | **0,60 kN/m2** | 1,35 (0,9) | **0,81 (0,54) kN/m2** |

1. Obciążenia WIATR1 i WIATR2 (γf = 1,50):

Poniżej podano wartości przyjętych obciążeń wiatrem (wg PN-EN 1991-1-4):

; ; ; - nawietrzna;   
 - zawietrzna.

(nawietrzna);

(nawietrzna).

Z uwagi na odciążający charakter oddziaływania wiatru przypadki obciążeniowe pominięto.

1. Przypadek EKSP1 (γf = 1,50):

Na podstawie PN-EN 1991-1-3 przyjęto obciążenie śniegiem dachu o wartości 0,72 kN/m2.

W związku z lokalnym występowaniem worków śnieżnych, a także z możliwością usytuowania na połaci dachu urządzeń wentylacyjno-klimatyzacyjnych przyjęto zastępcze obciążenie użytkowe dachu równe 2,00kN/m2 uwzględniające obciążenie śniegiem.

Wszystkie przypadki obciążeń zadane w modelu obliczeniowym zestawiono w poniższej tabeli

Zestawienie przypadków obciążeń:

| **Przypadek** | **Etykieta** | **Nazwa przypadku** | **Natura** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | STA1 | Ciężar własny konstrukcji | Konstrukcyjne |
| **2** | STA2 | Obciążenia stałe | Niekonstrukcyjne |
| **3** | EKSP1 | Obciążenie użytkowe | Eksploatacyjne |

### Kombinacje obciążeń

Przyjęto następujące wartości współczynników częściowych dla oddziaływań:

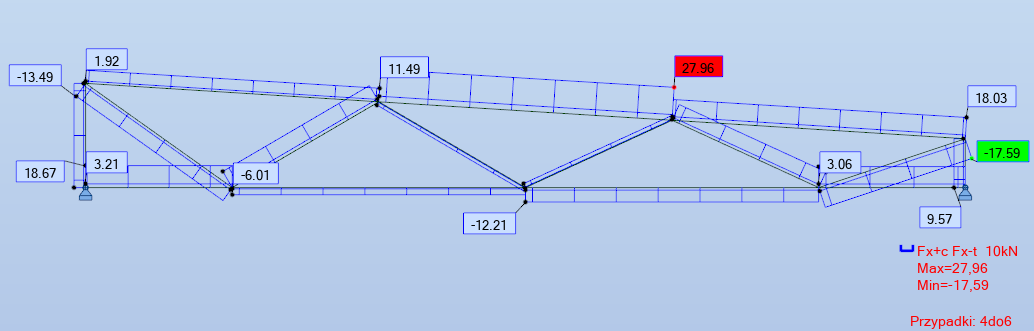
- dla obciążeń stałych: *γf* = 1,35 (0,90);

- dla pozostałych obciążeń: *γf* = 1,50.

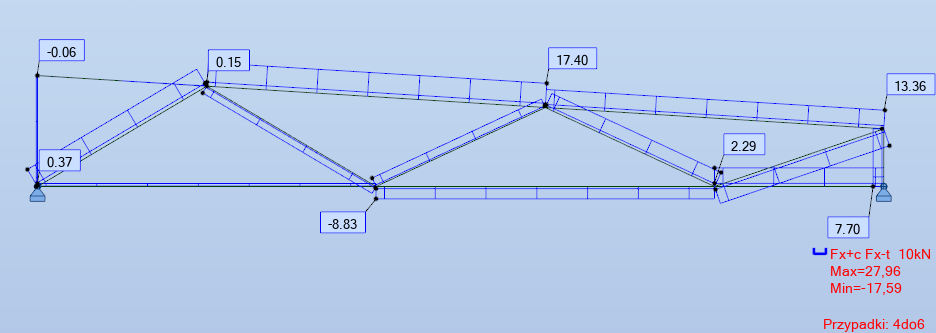
Wygenerowano automatycznie kombinacje dla stanów nośności (SGN) oraz użytkowalności (SGU: charakterystycznej, częstej oaz quasi-stałej) zgodnie z PN-EN 1990:2004.

### Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Wyniki obliczeń statycznych przedstawiono w postaci wykresów obwiedni sił osiowych Fx.



Obwiednia sił osiowych Fx dla dźwigara głównego



Obwiednia sił osiowych Fx dla dźwigara części bocznej

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych pasa górnego dźwigara części głównej.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 2x28x125**

ht=12.5 cm

bf=8.4 cm Ay=46.67 cm2 Az=46.67 cm2 Ax=70.00 cm2

ea=2.8 cm Iy=911.46 cm4 Iz=594.53 cm4 Ix=157.1 cm4

es=0.0 cm Wy=145.83 cm3 Wz=141.56 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 27.54/70.00 = 3.93 MPa f c,0,d = 12.92 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy= 1.06/145.83 = 7.26 MPa f m,y,d = 15.32 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Tau z,d = 1.5\*3.47/70.00 = 0.74 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kh\_y = 1.04 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y: względem osi Z:

LY = 5.41 m Lambda Y = 49.88 LZ = 5.41 m Lambda Z = 18.57

Lambda\_rel Y = 0.85 ky = 0.91 Lambda\_rel Z = 0.31 kz = 0.55

LFY = 1.80 m kcy = 0.80 LFZ = 0.54 m kcz = 1.00

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/(kc,y\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 3.93/(0.80\*12.92) + 7.26/15.32 = 0.86 < 1.00 (6.23)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.74/0.67)/2.46 = 0.45 < 1.00 (6.13)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych pasa górnego dźwigara części bocznej.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 2x25x125**

ht=12.5 cm

bf=7.2 cm Ay=41.67 cm2 Az=41.67 cm2 Ax=62.50 cm2

ea=2.2 cm Iy=813.80 cm4 Iz=377.71 cm4 Ix=113.8 cm4

es=0.0 cm Wy=130.21 cm3 Wz=104.92 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 17.40/62.50 = 2.78 MPa f c,0,d = 12.92 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy= 0.95/130.21 = 7.33 MPa f m,y,d = 15.32 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Tau z,d = 1.5\*-3.45/62.50 = -0.83 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kh\_y = 1.04 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y: względem osi Z:

LY = 4.41 m Lambda Y = 49.02 LZ = 4.41 m Lambda Z = 17.93

Lambda\_rel Y = 0.83 ky = 0.90 Lambda\_rel Z = 0.30 kz = 0.55

LFY = 1.77 m kcy = 0.81 LFZ = 0.44 m kcz = 1.00

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/(kc,y\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 2.78/(0.81\*12.92) + 7.33/15.32 = 0.75 < 1.00 (6.23)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.83/0.67)/2.46 = 0.50 < 1.00 (6.13)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych pasa dolnego dźwigarów.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 2x22x100**

ht=10.0 cm

bf=6.6 cm Ay=29.33 cm2 Az=29.33 cm2 Ax=44.00 cm2

ea=2.2 cm Iy=366.67 cm4 Iz=230.71 cm4 Ix=61.1 cm4

es=0.0 cm Wy=73.33 cm3 Wz=69.91 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 17.77/44.00 = 4.04 MPa f c,0,d = 12.92 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy= 0.34/73.33 = 4.64 MPa f m,y,d = 16.02 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Tau z,d = 1.5\*-0.55/44.00 = -0.19 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kh\_y = 1.08 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:  względem osi Z:

LY = 5.40 m Lambda Y = 31.18

Lambda\_rel Y = 0.53 ky = 0.66

LFY = 0.90 m kcy = 0.94

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/(kc,y\*f c,0,d) + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 4.04/(0.94\*12.92) + 4.64/16.02 = 0.62 < 1.00 (6.23)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.19/0.67)/2.46 = 0.11 < 1.00 (6.13)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

 ***Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):***

u fin,y = 0.0 cm < u fin,max,y = L/300.00 = 1.8 cm Zweryfikowano

***Decydujący przypadek obciążenia:***(1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2

u fin,z = 0.6 cm < u fin,max,z = L/300.00 = 1.8 cm Zweryfikowano

***Decydujący przypadek obciążenia:***(1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0\*0.6)\*3

 ***Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):***

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych słupków dźwigarów.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 22x100**

ht=10.0 cm

bf=2.2 cm Ay=14.67 cm2 Az=14.67 cm2 Ax=22.00 cm2

ea=1.1 cm Iy=183.33 cm4 Iz=8.87 cm4 Ix=30.6 cm4

es=1.1 cm Wy=36.67 cm3 Wz=8.07 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 9.57/22.00 = 4.35 MPa f c,0,d = 12.92 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy= 0.34/36.67 = 9.28 MPa f m,y,d = 16.02 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Tau z,d = 1.5\*1.13/22.00 = 0.77 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kh\_y = 1.08 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

 względem osi Y:  względem osi Z:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

(Sig\_c,0,d/f c,0,d)^2 + Sig\_m,y,d/f m,y,d = (4.35/12.92)^2 + 9.28/16.02 = 0.69 < 1.00 (6.19)

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.77/0.67)/2.46 = 0.47 < 1.00 (6.13)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych krzyżulca skrajnego dźwigara głównego.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 22x100**

ht=10.0 cm

bf=2.2 cm Ay=14.67 cm2 Az=14.67 cm2 Ax=22.00 cm2

ea=1.1 cm Iy=183.33 cm4 Iz=8.87 cm4 Ix=30.6 cm4

es=1.1 cm Wy=36.67 cm3 Wz=8.07 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_t,0,d = N/Ax = -17.59/22.00 = -7.99 MPa f t,0,d = 11.20 MPa

Sig\_m,y,d = MY/Wy= -0.00/36.67 = -0.03 MPa f m,y,d = 16.02 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kh\_y = 1.08 kmod = 0.80 Ksys = 1.00

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

 względem osi Y:  względem osi Z:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_t,0,d/f t,0,d + Sig\_m,y,d/f m,y,d = 7.99/11.20 + 0.03/16.02 = 0.72 < 1.00 (6.17)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych pozostałych krzyżulców dźwigarów.

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:** *PN-EN 1995-1:2005/NA2010/A2:2014*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30 f m,0,k = 24.00 MPa f t,0,k = 14.00 MPa f c,0,k = 21.00 MPa

f v,k = 4.00 MPa f t,90,k = 0.40 MPa f c,90,k = 2.50 MPa E 0,moyen = 11000.00 MPa

E 0,05 = 7400.00 MPa G moyen = 690.00 MPa Klasa użyteczności: 1 Beta c = 0.20

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: 22x75**

ht=7.5 cm

bf=2.2 cm Ay=11.00 cm2 Az=11.00 cm2 Ax=16.50 cm2

ea=1.1 cm Iy=77.34 cm4 Iz=6.66 cm4 Ix=21.7 cm4

es=1.1 cm Wy=20.63 cm3 Wz=6.05 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NAPRĘŻENIA NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

Sig\_c,0,d = N/Ax = 15.87/16.50 = 9.62 MPa f c,0,d = 12.92 MPa

f v,d = 2.46 MPa

Tau z,d = 1.5\*0.00/16.50 = 0.00 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.30 kmod = 0.80 Ksys = 1.00 kcr = 0.67

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

 względem osi Y:  względem osi Z:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig\_c,0,d/f c,0,d = 9.62/12.92 = 0.74 < 1.00 (6.23-4)]

(Tau z,d/kcr)/f v,d = (0.00/0.67)/2.46 = 0.00 < 1.00 (6.13)

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

## Nadproże stalowe

### Założenia geometryczne i warunki podparcia

Zakłada się wykonanie nadproża stalowego dwugałęziowego z **ceowników normalnych C260 ze stali S235**, poprzez wykucie bruzd i obustronne osadzenie ceowników oraz ich połączenie przewiązkami.

Z uwagi na możliwość nierównomiernego przejęcia obciążeń przez poszczególne profile, przyjęto do obliczeń wymiarowanie pojedynczego profilu zabezpieczonego przed zwichrzeniem z obciążeniem równym ⅔ obciążenia całkowitego. Rozpiętość obliczeniowa nadporoża – 4,50m. Obciążenia z dachu zbierane z pasma o szerokości 5,60m.

### Obciążenia

1. Przypadek STA1 – ciężar konstrukcji (γf = 1,35 / 0,90):

- ciężar własny konstrukcji przyłożony przy użyciu automatycznej funkcji programu obliczeniowego;

1. Przypadek STA2 – obciążenia stałe niekonstrukcyjne (γf = 1,35 / 0,90):

- ciężar ściany powyżej nadproża: gk1 = 18,40 ∙ ⅔ = 12,30 kN/m;

- obciążenia stałe konstrukcji i pokrycia dachu: gk2 = 3,60 ∙ ⅔ = 2,40 kN/m;

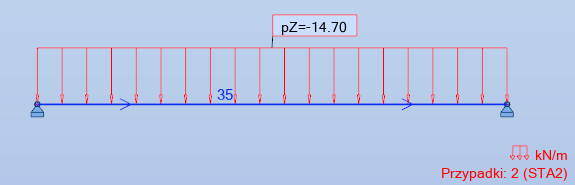
1. Przypadek EKSP1 (γf = 1,50): qk1 = 11,20 ∙ ⅔ = 7,50 kN/m2;

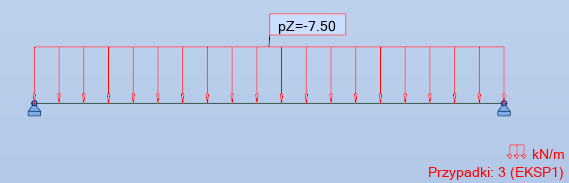
Wszystkie przypadki obciążeń zadane w modelu obliczeniowym zestawiono w poniższej tabeli

Zestawienie przypadków obciążeń:

| **Przypadek** | **Etykieta** | **Nazwa przypadku** | **Natura** |
| --- | --- | --- | --- |
| **1** | STA1 | Ciężar własny konstrukcji | Konstrukcyjne |
| **2** | STA2 | Obciążenia stałe | Niekonstrukcyjne |
| **3** | EKSP1 | Obciążenia użytkowe stropu | Kategoria A |

Schematy obciążeń belki nadprożowej:





### Kombinacje obciążeń

Przyjęto następujące wartości współczynników częściowych dla oddziaływań:

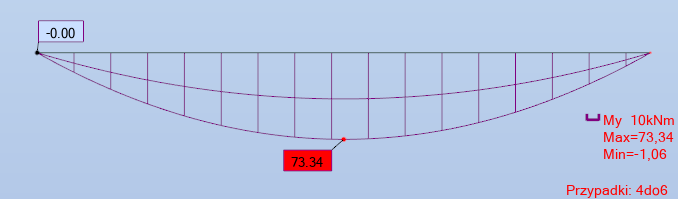
- dla obciążeń stałych: *γf* = 1,35 (0,90);

- dla pozostałych obciążeń: *γf* = 1,50.

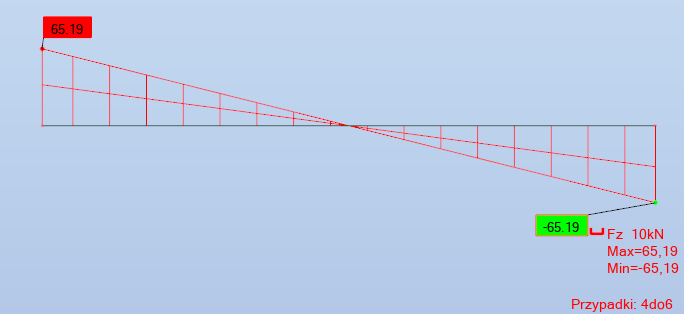
Wygenerowano automatycznie kombinacje dla stanów nośności (SGN) oraz użytkowalności (SGU: charakterystycznej, częstej oaz quasi-stałej) zgodnie z PN-EN 1990:2004.

### Wyniki obliczeń statyczno-wytrzymałościowych

Wyniki obliczeń statycznych przedstawiono w postaci wykresów obwiedni momentów zginających My i sił tnących Vz oraz obwiedni ugięć.



Obwiednia momentów zginających My



Obwiednia sił tnących Vz

Nota obliczeniowa z obliczeń wytrzymałościowych nadproża:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**NORMA:**  *PN-EN 1993-1:2006/NA:2010/A1:2014, Eurocode 3: Design of steel structures.*

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**OBCIĄŻENIA:**

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 SGN /3/ 1\*1.15 + 2\*1.15 + 3\*1.50

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**MATERIAŁ:**

S 235 ( S 235 ) fy = 235.00 MPa

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY PRZEKROJU: C 260**

h=26.0 cm gM0=1.00 gM1=1.00

b=9.0 cm Ay=27.90 cm2 Az=26.46 cm2 Ax=48.30 cm2

tw=1.0 cm Iy=4820.00 cm4 Iz=317.00 cm4 Ix=25.50 cm4

tf=1.4 cm Wply=454.02 cm3 Wplz=113.56 cm3

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

My,Ed = 73.34 kN\*m

My,pl,Rd = 106.69 kN\*m

My,c,Rd = 106.69 kN\*m KLASA PRZEKROJU = 1

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

 **PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

 względem osi y:  względem osi z:

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

***Kontrola wytrzymałości przekroju:***

My,Ed/My,c,Rd = 0.69 < 1.00 (6.2.5.(1))

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**

 ***Ugięcia (UKŁAD LOKALNY):***

uy = 0.0 cm < uy max = L/350.00 = 1.3 cm Zweryfikowano

***Decydujący przypadek obciążenia:*** 1 STA1

uz = 1.2 cm < uz max = L/350.00 = 1.3 cm Zweryfikowano

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

 ***Przemieszczenia (UKŁAD GLOBALNY):*** *Nie analizowano*

----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

***Profil poprawny !!!***

# Uwagi końcowe

Wszelkie roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP, a szczególnie zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003r. Nr47, poz.401).

KONIEC OBLICZEŃ

# OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Zgodnie z art. 34 ust 3d pkt 3 ustawy Prawo Budowlane, z dnia 7 lipca 1994. r. (Dz. U. 2019 poz. 1186) oświadczam, że dokumentacja Projektu Wykonawczego Branży Konstrukcyjnej Przebudowy oraz zmiany sposobu użytkowania budynku administracyjnego na laboratorium diagnostyczne w miejscowości Pilchowice na działce o nr ewid. 826/48, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

**OPRACOWANIE:**

KONSTRUKCJA:

PROJEKTANT:

Mgr inż. Wojciech Stawowski

Uprawnienia w specjalności konstrukcyjnej

Nr uprawnień: SLK/4002/PWOK/11

PROJEKTANT:

Mgr inż. Marian Moszczyński

Uprawnienia w specjalności konstrukcyjnej

Nr uprawnień: 280/91 K-ce