

PROJEKT KONSTRUKCYJNY

Spis zawartości opracowania:

- I. CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA
 - Uprawnienia projektanta
 - Zaświadczenie projektanta
- II. OPIS TECHNICZNY
- III. RYSUNKI

I. CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA

OŚWIADCZENIE

Niżej podpisany, niniejszym oświadczamy, że:

Projekt budowlany – KONSTRUKCJE BUDOWLANE

Dotyczący przedsięwzięcia

„Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku usługowego mieszczącego dom kultury, ośrodek zdrowia i szkołę”

Jest sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

Specjalność, zakres opracowania	Imię i nazwisko projektanta i sprawdzającego, asystenta numer uprawnień budowlanych		Podpis
KONSTRUKCJE BUDOWLANE	projektant	mgr inż. Dariusz Pytlik nr upr.: PDK/0207/POOK/17	
KONSTRUKCJE BUDOWLANE	sprawdzający	inż. Władysław Pulnar nr upr.: A-649-I/8/79	
KONSTRUKCJE BUDOWLANE	Asystent projektanta	mgr inż. Wojciech Maczużak	

II. OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany pt.: „Przebudowa, rozbudowa i nadbudowa budynku usługowego mieszczącego dom kultury, ośrodek zdrowia i szkołę”

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje: Projekt konstrukcyjny

3. Opis techniczny

a. Charakterystyka obiektu:

Projekt obejmuje przebudowę dachu na dach czterospadowy, oraz dobudowę dachu jednospadowego nad rampą wjazdową. Konstrukcja dachu płatwiowa, oparta na słupach, nad wejściem dach oparty na słupkach z profili stalowych. Dobudowa dwóch klatek schodowych z windą, konstrukcja monolityczny szkielet żelbetowy dwukondygnacyjny. Konstrukcja nośna budynku stanowią słupy żelbetowe oraz oparte na nich stropy żelbetowe belkowe. Posadowienie budynku zaprojektowane jako ławy fundamentowe. Całość jest oddylatowana od budynku istniejącego.

b. Założenia konstrukcyjne:

Normy:

PN-EN 1990-2004 Podstawy projektowania konstrukcji

PN-EN 1991-1-1-2004 Ciężar objętościowy, c. własny, ob. użytkowe budynku

PN-EN 1991-1-3-2005 Obciążenia śniegiem

PN-EN 1991-1-4-2008 Oddziaływanie wiatru

PN-EN 1995-1-1-2010 Projektowanie konstrukcji drewnianych

PN-EN 1992-1-1-2008 Projektowanie konstrukcji z betonu

c. Rozwiązanie konstrukcyjne – budowlane:

- Dach:

Czterospadowy, o konstrukcji drewnianej, płatwiowo-krokwiowy oparty po obwodzie na ścianach zewnętrznych oraz na słupach drewnianych. Nachylenie połaci 25° , drewno na więźbę C22.

- Dach nad wejściem:

Jednospadowy, o konstrukcji drewnianej, krokwiowy oparty na murłacie przykręconej do słupków stalowych RK 100x100x4 za pomocą śrub M16 klasy 8.8. A od strony budynku na murłacie przykręconej do ściany śrubami M16 klasy 8.8 co 1 metr. Nachylenie połaci 22° , drewno na więźbę C22.

Głównymi elementami więźby są:

- krokwie 10/20 cm
- krokiew narożna 18/22
- płatew 20/24 cm
- murłaty 14/14 cm
- słup pod płatwią 20x20
- słup krokwi narożnej 16x16

Elementami więźby nad klatką schodową są:

- krokwie 10/20 cm
- murłaty 14/14 cm
- słup stalowy RK 100x100x4

- Strop żelbetowy nad klatką:

Stropy w budynku zaprojektowane jako monolityczne płyty żelbetowe krzyżowo zbrojone i jednokierunkowo zbrojona. Oparte na belkach i słupach nośnych.

- Schody żelbetowe:

Schody żelbetowe wewnętrzne w klatce schodowej zaprojektowano jako żelbetowe płytowe oparte na belkach spocznikowych. Płyty schodów zaprojektowane jako jedno kierunkowe o grubości 12 cm.

- Ściany żelbetowe windy:

Ściany windy zaprojektowano jako żelbetowe o grubości 20cm z betonu C20/25XC1. Zbrojenie ścian zaprojektowano jako podwójne siatki z prętów ze stali klasy AIIIIN. Ściany zakończono żelbetowym stropem o grubości 15cm.

- Ściany wypełniające:

Ściany zewnętrzne budynku zaprojektowano z bloczków z betonu komórkowego o grubości 24cm (odmiana 600) na kleju systemowym . Ściany zwieńczono na każdej kondygnacji belkami żelbetowymi stropu. Usztywnienie ścian stanowią słupy żelbetowe szkieletu budynku.

- Fundamenty budynku:

Ławy fundamentowe zaprojektowano o szerokości 60 cm i wysokości 40 cm. Zbrojenie podłużne prętami fi 12 i strzemiona co 25 cm z fi 6. Ściana fundamentowa z bloczków betonowych albo zalewowych zakończona wieńcem.

Stopy fundamentowe pod słupy dachu nad wejściem z fi 12 co 10 cm górą i dołem.

- d. Uwagi końcowe - Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych, z projektem technicznym, z wiedzą techniczną i obowiązującymi normami pod kierunkiem osoby uprawnionej. Z przestrzeganiem warunkami BHP.

III. OBLICZENIA STATYCZNE

1. Zestawienie obciążeń dach:

Obciążenie stałe:

- ciężar pokrycia $= 0,11 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar własny krokwi $= 0,06 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar własny krokwi narożnej $= 0,28 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar wełny mineralnej $= 0,15 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar własny rusztu z gips
kartonu $= 0,06 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar łat, kontrłat $= 0,04 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Rozstaw krokwi 1,2m

Obciążenie zmienne

Założenia nachylenie dach 22 st. Strefa III

- śnieg $= 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Założenia strefa 3, kategoria terenu III, wysokość nad poziomem gruntu
15,58m

- wiatr $= 0,64 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Krokiew 8x20

Max obciążenie prostopadłe na krokiew

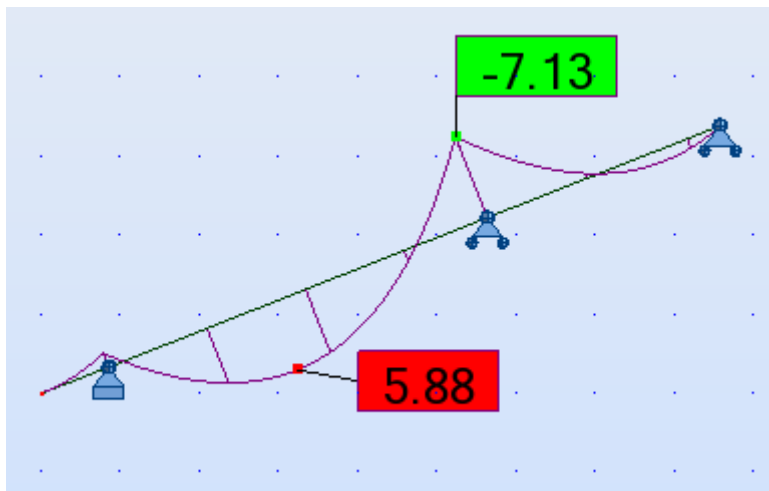
- ciężar na krokiew $0,11+0,06+0,15+0,06+0,04=0,42*1,2=0,5 \text{ [kN/m]}$
- śnieg $= 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- wiatr $= 0,64 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Z kombinacji obciążeń

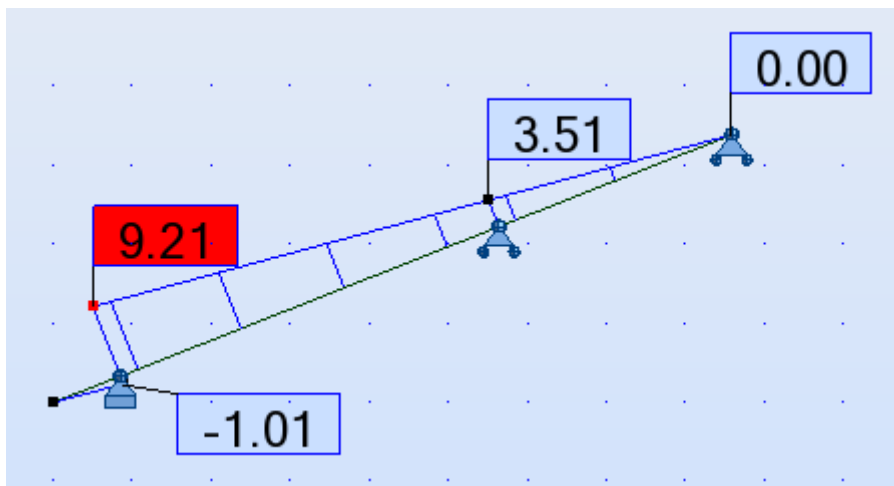
Max obciążenie prostopadłe na krokiew 2,97 [kN/m]

Max obciążenie podłużne na krokiew 1,11 [kN/m]

Moment zginający krokwie



Siłą ściskającą



Siły przekrojowe

$$M_{yd} = 7,13 \text{ kNm} \quad N = 9,21 \text{ kN}$$

Zginanie

$$\sigma_{myd} = \frac{M_{yd}}{W} = 13,37 \text{ MPa} \quad f_{myd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,72$$

Ściskanie

$$\sigma_{m0d} = \frac{N}{h \cdot b} = 0,58 \text{ MPa} \quad f_{c0d} = 16,92 \text{ MPa}$$

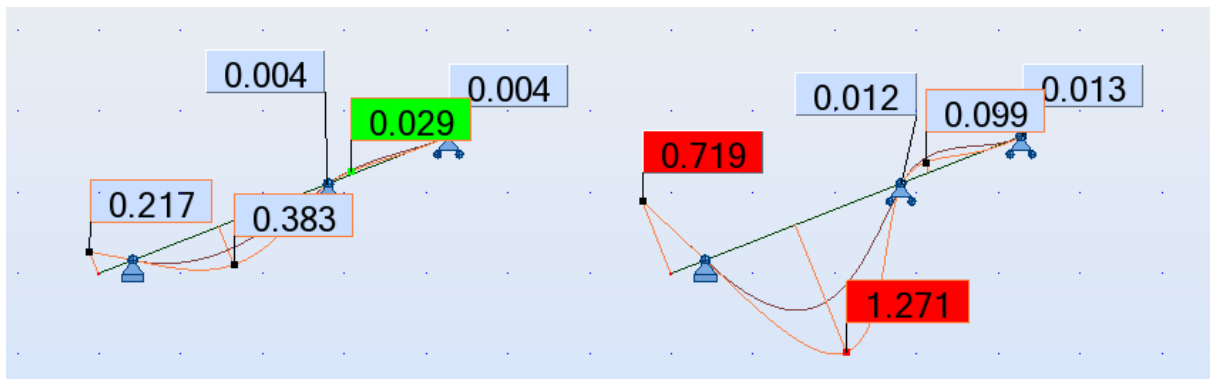
$$\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} = 0,035$$

Zginanie ze ściskaniem osiowym

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \left(\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} \right)^2 = 0,72 < 1 \text{ Przekrój zaprojektowany poprawnie}$$

Ugięcie

Ugięcie krokwi



Ugięcie końcowe od ciężaru własnego $u_{fin} = 3,83 \cdot (1 + 0,8) = 6,894 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od śniegu $u_{fin} = 12,71 \cdot (1 + 0) = 12,71 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $12,71 + 6,89 = 19,6 \text{ mm}$

$l_d = 5,14 \text{ m}$

Ugięcie dopuszczalne $u_{dop} = \frac{l_d}{200} = 25,7 \text{ mm}$

Krokiew narożna 24x28

Max obciążenie prostopadłe na krokiew narożną

- ciężar na krokiew narożną część dolną

$$0,11 + 0,06 + 0,15 + 0,06 + 0,04 = 0,42 \cdot 2 \cdot 1,77 = 1,48 \text{ [kN/m]}$$

- ciężar na krokiew narożną część górną

$$0,11 + 0,06 + 0,15 + 0,06 + 0,04 = 0,42 \cdot 2 \cdot 1,03 = 0,86 \text{ [kN/m]}$$

- ciężar krokwi narożnej $0,28 \text{ [kN/m]}$

- śnieg część dolna $= 1,2 \cdot 2 \cdot 1,77 \text{ [kN/m]}$

- śnieg część górna $= 1,2 \cdot 2 \cdot 1,03 \text{ [kN/m]}$

- wiatr część dolna $= 0,64 \cdot 2 \cdot 1,77 \text{ [kN/m]}$

- wiatr część górna $= 0,64 \cdot 2 \cdot 1,03 \text{ [kN/m]}$

Z kombinacji obciążeń:

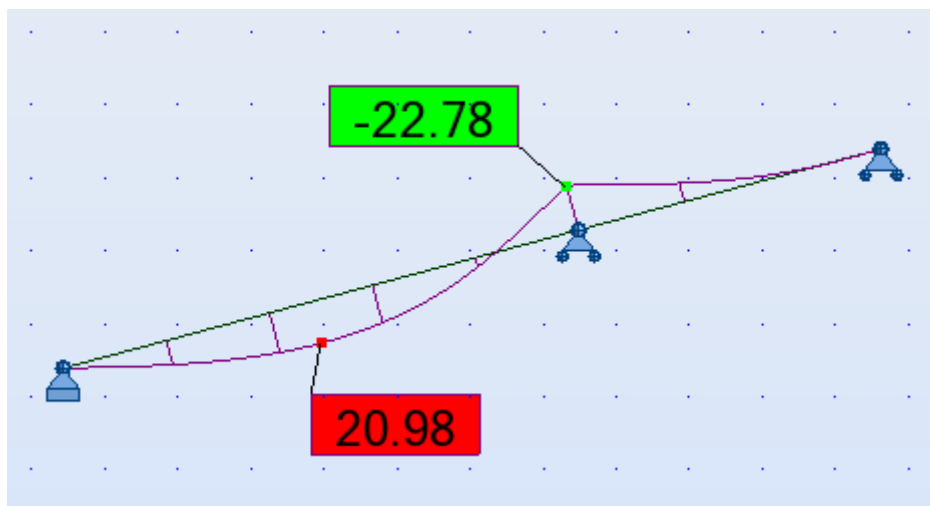
Max obciążenie prostopadłe na krokiew część górna 4,71 [kN/m]

Max obciążenie prostopadłe na krokiew część dolną 8,05 [kN/m]

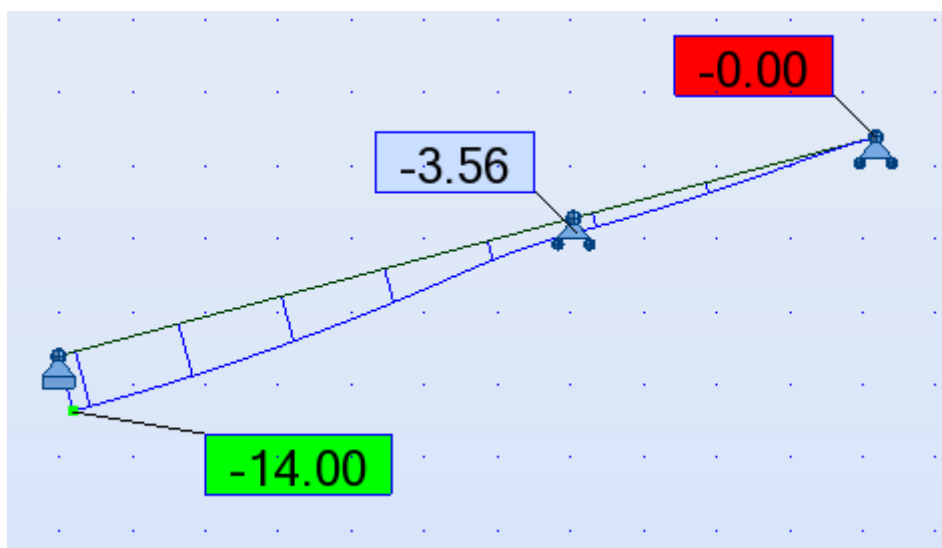
Max obciążenie podłużne na krokiew część górna 1,66 [kN/m]

Max obciążenie podłużne na krokiew część dolną 2,86 [kN/m]

Moment zginający krokiew



Siłą ściskającą



Siły przekrojowe

$M_{yd} = 22,78 \text{ kNm}$ $N = 14 \text{ kN}$

Zginanie

$$\sigma_{myd} = \frac{M_{yd}}{W} = 7,26 \text{ MPa} \quad f_{myd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,39$$

Ściskanie

$$\sigma_{m0d} = \frac{N}{h \cdot b} = 0,208 \text{ MPa} \quad f_{c0d} = 16,92 \text{ MPa}$$

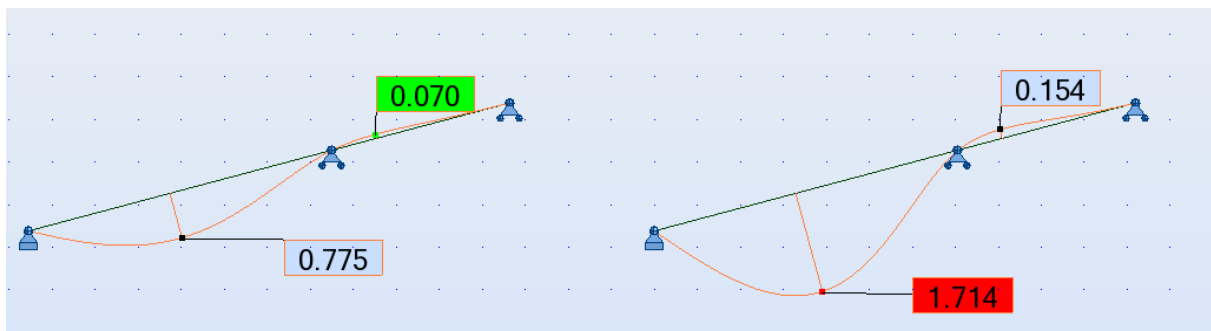
$$\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} = 0,012$$

Zginanie ze ściskaniem osiowym

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \left(\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} \right)^2 = 0,39 < 1 \text{ Przekrój zaprojektowany poprawnie}$$

Ugięcie

Ugięcie krokwi narożnej



Ugięcie końcowe od ciężaru własnego $u_{fin} = 7,75 \cdot (1 + 0,8) = 13,95 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od śniegu $u_{fin} = 17,14 \cdot (1 + 0) = 17,14 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $13,95 + 17,14 = 31,09 \text{ mm}$

$l_d = 7,4 \text{ m}$

Ugięcie dopuszczalne $u_{dop} = \frac{l_d}{200} = 37 \text{ mm}$

Płatew 18x24

Max obciążenie prostopadłe na krokiew narożną

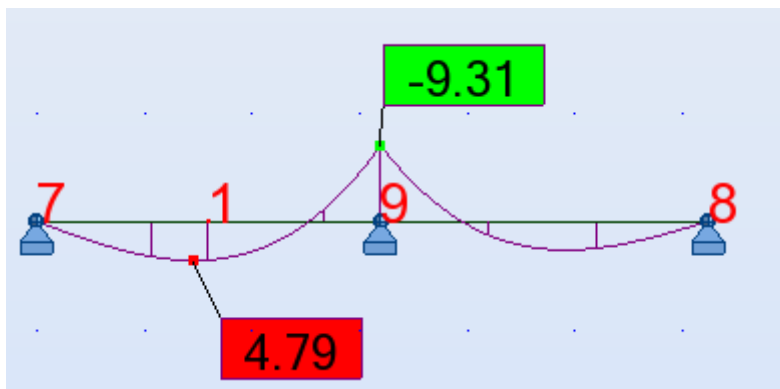
- ciężar na płatew = 2,67 [kN/m]
- śnieg = 1,2 [kN/m]
- wiatr = 0,64 [kN/m]

Z kombinacji

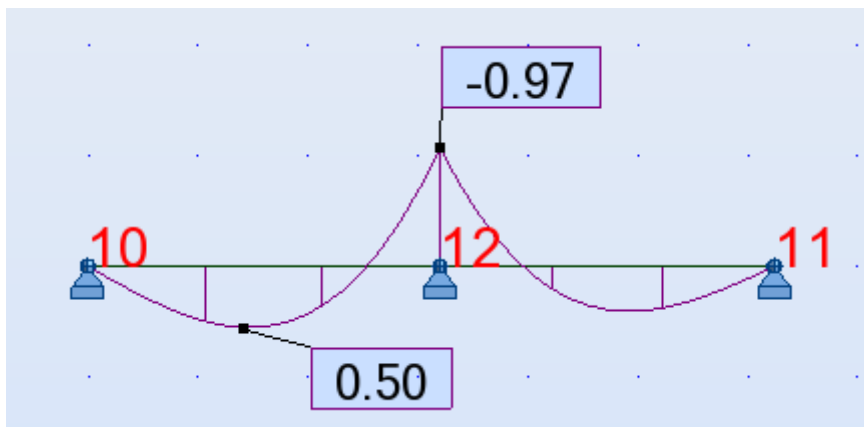
Max obciążenie pionowe na płatew 12,77 [kN/m]

Max obciążenie poziome na płatew 1,49 [kN/m]

Moment zginający krokiew M_{yd}



Moment zginający krokiew M_{zd}



Siły przekrojowe

$$M_{yd}=9,31 \text{ kNm} \quad M_{zd}=0,97 \text{ kNm}$$

Zginanie

$$\sigma_{myd} = \frac{M_{yd}}{W} = 5,39 \text{ MPa} \quad f_{myd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,29$$

$$\sigma_{mzd} = \frac{M_{zd}}{W} = 0,75 \text{ MPa} \quad f_{mzd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} = 0,04$$

Zginanie dwukierunkowe

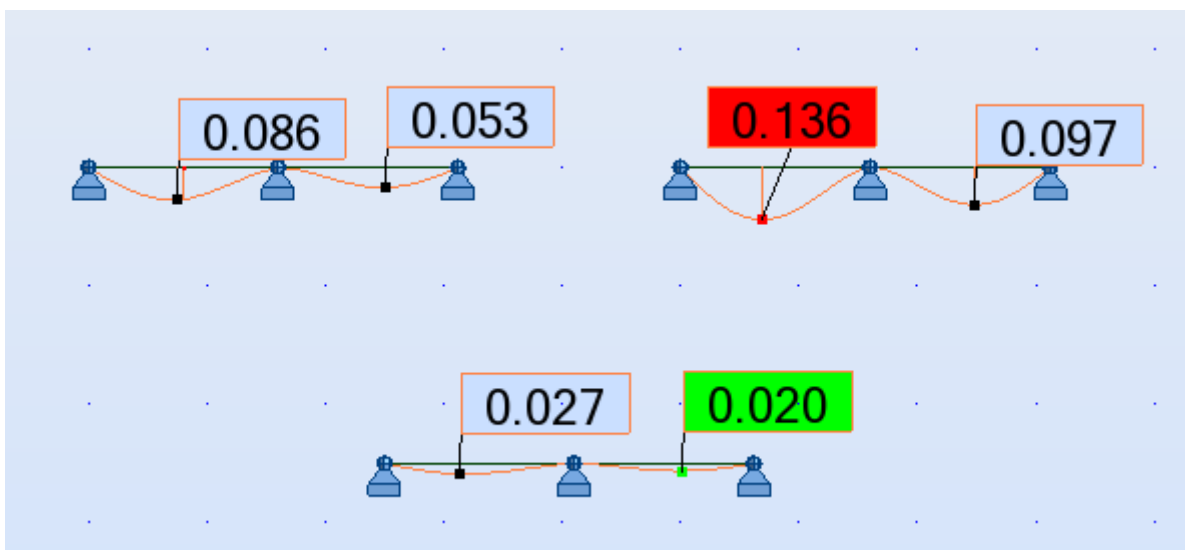
$$k_m = 0,7$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \frac{k_m * \sigma_{mzd}}{f_{mzd}} = 0,32$$

$$\frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} + \frac{k_m * \sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,24$$

Ugięcie

Ugięcie płatwi



Ugięcie końcowe od ciężaru własnego $u_{fin} = 0,86 * (1 + 0,8) = 1,55 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od śniegu $u_{fin} = 1,36 * (1 + 0) = 1,36 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $1,55 + 1,36 = 2,91 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od wiatru $u_{fin} = 0,27 * (1 + 0) = 0,27 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $\sqrt{2,91^2 + 0,27^2} = 2,92 \text{ mm}$

$l_d = 3,2 \text{ m}$

Ugięcie dopuszczalne $u_{dop} = \frac{ld}{200} = 16 \text{ mm}$

Słup 18x18

Max obciążenie na słup przekazywane z płatwi

$$F_1 = 48,5 \text{ kN}$$

Ściskanie Słupa

$$\sigma_s = \frac{F_1}{A} = 1,5 \text{ MPa} \quad f_{c0d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_s}{f_{c0d}} = 0,11$$

Sprawdzenie docisku do podwaliny

$$\sigma_{c90d} = \frac{F_1}{A} = 1,5 \text{ MPa} \quad f_{c90d} = 1,66 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c90d}}{f_{c90d}} = 0,9$$

Krokiew nad klatką schodową 8x20

Max obciążenie prostopadłe na krokiew

- ciężar na krokiew $0,11 + 0,06 + 0,15 + 0,06 + 0,04 = 0,42 * 1,2 = 0,5 \text{ [kN/m]}$

- śnieg $= 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

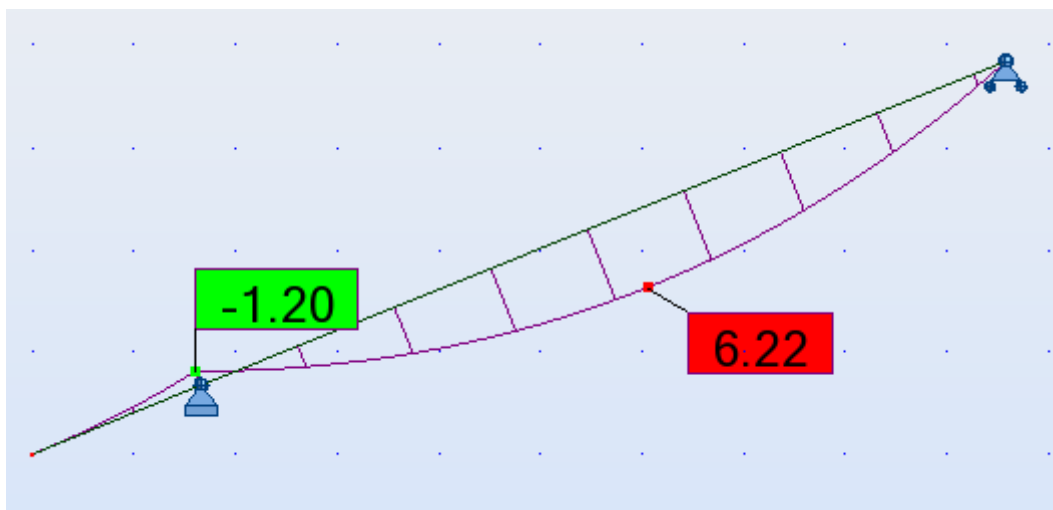
- wiatr $= 0,64 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

Z kombinacji obciążeń

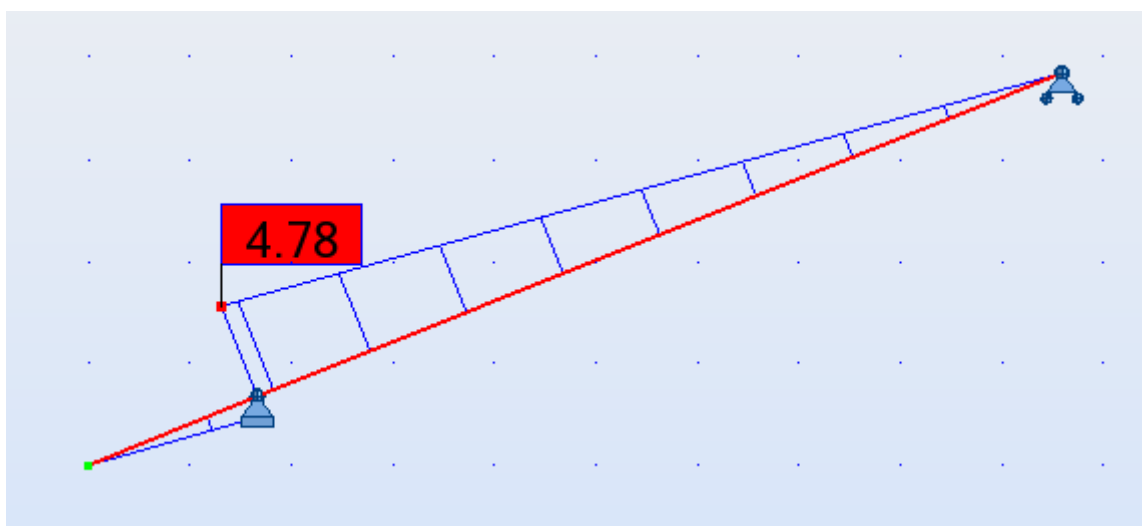
Max obciążenie prostopadłe na krokiew $2,97 \text{ [kN/m]}$

Max obciążenie podłużne na krokiew $1,11 \text{ [kN/m]}$

Moment zginający krokiew



Siłą ściskającą



Siły przekrojowe

$$M_{yd} = 6,22 \text{ kNm} \quad N = 4,78 \text{ kN}$$

Zginanie

$$\sigma_{myd} = \frac{M_{yd}}{W} = 11,66 \text{ MPa} \quad f_{myd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,63$$

Ściskanie

$$\sigma_{m0d} = \frac{N}{h * b} = 0,3 \text{ MPa} \quad f_{c0d} = 16,92 \text{ MPa}$$

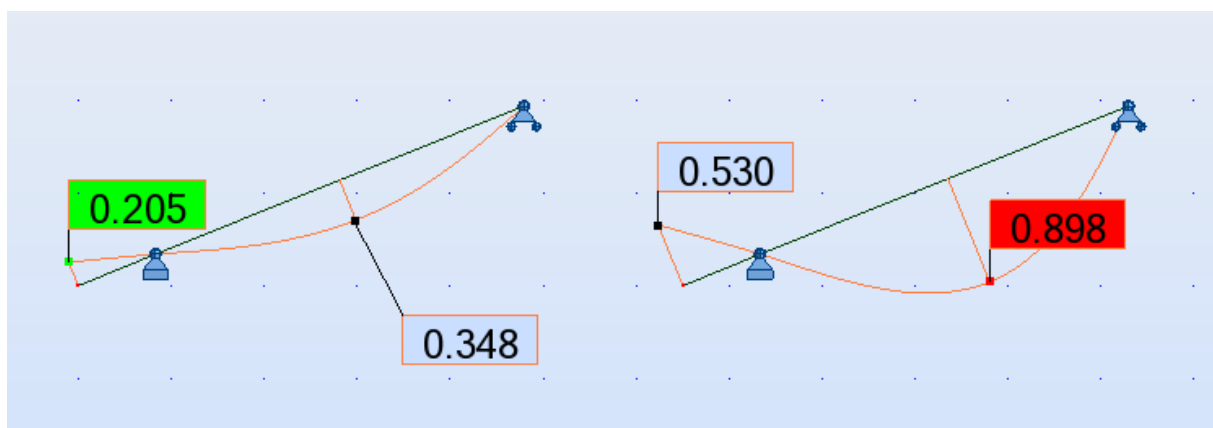
$$\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} = 0,018$$

Zginanie ze ściskaniem osiowym

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \left(\frac{\sigma_{m0d}}{f_{m0d}} \right)^2 = 0,63 < 1 \text{ Przekrój zaprojektowany poprawnie}$$

Ugięcie

Ugięcie krokwi



Ugięcie końcowe od ciężaru własnego $u_{fin} = 3,48 \cdot (1 + 0,8) = 6,26 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od śniegu $u_{fin} = 8,98 \cdot (1 + 0) = 8,98 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $6,26 + 8,98 = 15,24 \text{ mm}$

$l_d = 4,27 \text{ m}$

Ugięcie dopuszczalne $u_{dop} = \frac{ld}{200} = 21,35 \text{ mm}$

Płatew 18x18 nad klatką schodową

Max obciążenie prostopadłe na krokiew narożną

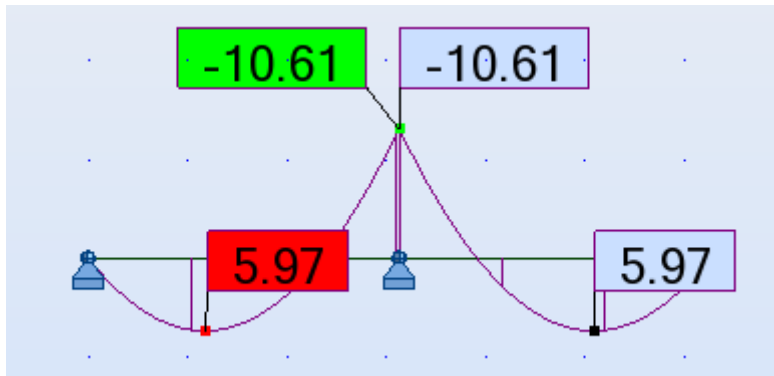
- ciężar na płatew $= 1,52 \text{ [kN/m]}$
- śnieg $= 1,2 \text{ [kN/m]}$
- wiatr $= 0,64 \text{ [kN/m]}$

Z kombinacji

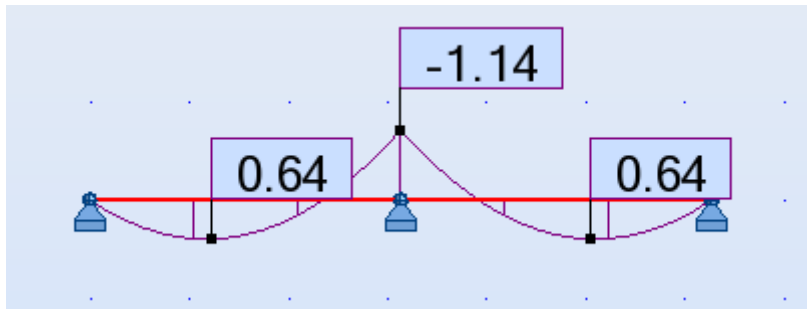
Max obciążenie pionowe na płatew 7,75 [kN/m]

Max obciążenie poziome na płatew 0,92 [kN/m]

Moment zginający krokwie M_{yd}



Moment zginający krokwie M_{zd}



Siły przekrojowe

$M_{yd}=10,61 \text{ kNm}$ $M_{zd}=1,14 \text{ kNm}$

Zginanie

$$\sigma_{myd} = \frac{M_{yd}}{W} = 10,92 \text{ MPa} \quad f_{myd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,59$$

$$\sigma_{mzd} = \frac{M_{zd}}{W} = 1,17 \text{ MPa} \quad f_{mzd} = 18,62 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} = 0,06$$

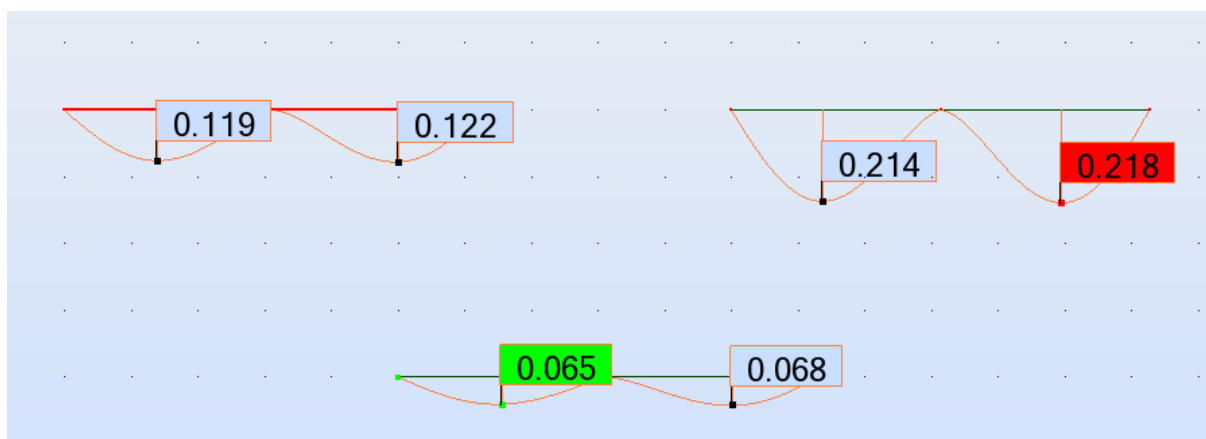
Zginanie dwukierunkowe

$$k_m = 0,7$$

$$\frac{\sigma_{myd}}{f_{myd}} + \frac{k_m \cdot \sigma_{mzd}}{f_{mzd}} = 0,63$$

$$\frac{\sigma_{mzd}}{f_{mzd}} + \frac{km * \sigma_{myd}}{f_{myd}} = 0,47$$

Ugięcie



Ugięcie końcowe od ciężaru własnego $u_{fin} = 1,22 * (1 + 0,8) = 2,2 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od śniegu $u_{fin} = 2,18 * (1 + 0) = 2,18 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $2,2 + 2,18 = 4,38 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe od wiatru $u_{fin} = 0,68 * (1 + 0) = 0,68 \text{ mm}$

Ugięcie końcowe $\sqrt{4,38^2 + 0,68^2} = 4,43 \text{ mm}$

$l_d = 3,135 \text{ m}$

Ugięcie dopuszczalne $u_{dop} = \frac{ld}{200} = 15,68 \text{ mm}$

Słup 18x18

Max obciążenie na słup przekazywane z płytami

$F_1 = 34,13 \text{ kN}$

Ściskanie Słupa

$$\sigma_s = \frac{F_1}{A} = 1,05 \text{ MPa} \quad f_{c0d} = 13,85 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_s}{f_{c0d}} = 0,07$$

Sprawdzenie docisku do podwaliny

$$\sigma_{c90d} = \frac{F_1}{A} = 1,05 \text{ MPa} \quad f_{c90d} = 1,66 \text{ MPa}$$

$$\frac{\sigma_{c90d}}{f_{c90d}} = 0,63$$

Zestawienie obciążeń na strop:

Obciążenie stałe:

- ciężar tynku $= 0,15 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar płyty $= 3 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar styropianu $= 0,02 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar wylewki $= 1,2 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar podłogi drewnianej $= 0,14 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

- obciążenie zmienne $= 1,5 \text{ [kN/m}^2\text{]}$

- siła pionowa z dachu $= 5 \text{ [kN]}$

Z kombinacji obciążeń

Max obciążenie na strop $7,67 \text{ [kN/m}^2\text{]} + \text{siła pionowa z dachu } 5 \text{ [kN]}$

Moment wymiarujący dla zbrojenia dolnego $M_{ed} = 5,2 \text{ kNm}$

Moment wymiarujący dla zbrojenia górnego $M_{ed} = 5,25 \text{ kNm}$

Zestawienie obciążeń na belkę wymiarującą poz.3:

- obciążenie ze stropu trapezowe od $1,44$ do $24,6 \text{ [kN/m}^2\text{]}$ na odcinku $1,68 \text{ m}$ od podpory w środkowej części obciążenie liniowe $11,71 \text{ [kN/m}^2\text{]}$
- ciężar z dachu 5 [kN] na środku belki.

Moment wymiarujący $M_{ed} = 49,38 \text{ kNm}$

Siła ścinająca wymiarująca $V_{ed1} = 31,7 \text{ [kN]}$ i $V_{ed2} = 16,2 \text{ [kN]}$

Zestawienie obciążeń na belkę wymiarującą poz.8:

- obciążenie ze stropu trapezowe od 7,84 do 33,6 [kN/m²] na odcinku 1,75 m od podpory w środkowej części obciążenie liniowe 23,6 [kN/m²]
- ciężar z dachu 5 [kN] w odległości 1,57 m od podpór.

Moment wymiarujący $M_{ed}=98,60$ kNm

Siła ścinająca wymiarująca $V_{ed1}=64,62$ [kN] i $V_{ed2}=34,17$ [kN]

Zestawienie obciążeń na schody:

Obciążenie stałe spocznik:

- ciężar płytek gresowych
- ciężar płyty $= 0,42$ [kN/m²]
- ciężar tynku $= 3$ [kN/m²]
- $= 0,29$ [kN/m²]
- obciążenie zmienne $= 2$ [kN/m²]

Obciążenie stałe bieg:

- ciężar płytek gresowych $= 0,66$ [kN/m²]
- ciężar płyty+stopnie $= 5,56$ [kN/m²]
- ciężar tynku $= 0,29$ [kN/m²]
- obciążenie zmienne $= 2$ [kN/m²]

Moment wymiarujący $M_{ed}=6,68$ kNm

Zestawienie obciążeń na HE400B:

Obciążenie stałe:

- ciężar własny $= 15,84$ [kN/m²]
- ciężar od obciążenia zmiennego $= 44,88$ [kN/m²]
- ciężar przekazywany z dachu $= 1,5$ [kN/m²]

Moment wymiarujący $M_{plRd}=759,52$ kNm, maksymalny moment zginający 523,54 kNm. Obliczeniowa nośność plastyczna $V_{plRd}=949,74$ kN,

maksymalna siłą poprzeczna $V_{Ed}=171,9$ kN. Sprawdzenie warunku SGU
 $w_{max}=10,06/250=4,02$ cm, ugięcie belki $w=3,39$ cm.

Obciążenie stałe bieg:

- ciężar płytek gresowych $= 0,66$ [kN/m²]
- ciężar płyty+stopnie $= 5,56$ [kN/m²]
- ciężar tynku $= 0,29$ [kN/m²]
- obciążenie zmienne $= 2$ [kN/m²]

Moment wymiarujący $M_{ed}=6,68$ kNm

IV. WYKAZ RYSUNKÓW

Numer rysunku	Skala rysunku	Opis rysunku
K-1	1:100	Konstrukcja Poddasza
K-2	1:100	Konstrukcja Daszku
K-3	1:50	Schemat konstrukcyjny klatki 1
K-4	1:50	Schemat konstrukcyjny klatki 1
K-5	1:50	Schemat konstrukcyjny klatki 2
K-6	1:50	Schemat konstrukcyjny klatki 2
K-7	1:50	Szczegół podparcia HE400B