

# PROJEKT TECHNICZNY

## tom III – KONSTRUKCJE

NAZWA: **REMONT DACHU I WIEŻBY DACHOWEJ**

OBIEKT: **PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunsthalle)**  
**w strefie ochrony konserwatorskiej**  
Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)

ADRES: **Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot**  
nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001  
Identyfikator 226401\_1.0001.AR\_24.1/9

INWESTOR: **Gmina Miasta Sopotu, ul. Kościuszki 25/27, 81-704 Sopot**

ZLECENIODAWCA: **Administracja Budynków H. Jaskulska, BON-1**  
**Al. Niepodległości 813-815, lok.18, 81-810 Sopot**

PROJEKTANT:

**mgr inż. Jacek Dobkowski**  
specjalność konstrukcyjno-budowlana  
upr. bud. nr 6280/Gd/94

Gdańsk 15.03.2024 r.

## SPIS TREŚCI

### **Zawartość części opisowej projektu**

Opis techniczny konstrukcji	003
Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	006
Zestawienia materiałowe	023

### **Zawartość części rysunkowej projektu (025÷028)**

K-1 - Rzut stropu nad parterem	1:50
K-2 - Rzut więźby dachowej	1:50
K-3 - Przekrój B – B	1:30
K-4 - Przekrój E – E	1:30

### **Dokumenty dołączone do projektu technicznego**

Oświadczenie projektanta	029
Kopie uprawnień i zaświadczeń projektanta	030

## I. Opis techniczny– konstrukcji

### 1.1.0 Podstawa opracowania.

#### 1.1.1. Zadanie projektowe .

Zadanie projektowe „*Remont dachu i więźby dachowej pawilon sztuki „Sfinks” (dawniej Kunsthalle) al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001 identyfikator 226401\_1.0001.ar\_24.1/9*”

#### 1.1.2. Inwentaryzacja i wizja lokalna.

#### 1.1.3. Wymagania techniczne wg. Polskich Norm Budowlanych

### 1.2. 0 Ogólna charakterystyka istniejącego obiektu .

Przedmiotem inwestycji jest remont więźb dachowych w budynku Pawilonu Sztuki (dawniej Kunsthalle, a później „SFINKS 700”), a także wymiana pokrycia wraz z opierzeniami dachowymi i orynnowaniem oraz dociepleniem dachu - zgodnie z wytycznymi zawartymi w opinii technicznej i wytycznymi Inwestora.

Obiekt położony jest w Sopocie na terenie Parku Północnego przy Alei Franciszka Mamuszki 1 na działce o numerze 1/9 w obr. 0001. Przedmiotowy budynek usytuowany jest wewnątrz działki, bliżej części południowej, w sąsiedztwie Hotelu „Grand” i Klubu „Atelier”.

Budynek wolnostojący, parterowy (część centralna to wysoka sala wystawowa wychodząca ponad dach korpusu w formie nadbudówki), niepodpiwniczony, ocieplony i otynkowany, o rzucie w kształcie zbliżonym do prostokąta.

Budynek składa się z części centralnej wyższej oraz niższych znajdujących wokół części centralnej.

Zadaszenie części centralnej stanowi drewniana więźba dachowa płatwiowo-kleszczowa dwuspadowa ,z płatwiami pośrednimi , płatwiami stolcowymi przy ścianach zewnętrznych budynku oraz płatwią kalenicową stanowiącą usztywnienie przestrzenne więźby . Płatwie spięte ze sobą kleszczmi– pokrycie dachu papa na deskowaniu ocieplna wełną mineralną. Więżba wsparta na ryglach stalowych 2xIN240 opartych na ścianach oraz prostopadłych belkach stalowych . W część środkową znajduje się stalowa żurowa konstrukcja świetlika , powyżej na całej powierzchni części centralnej wykonano strop drewniany z poszyciem z płyt OSB.

Zadaszenie części niższych stanowi stropodach wentylowany – drewniane krokwie i belki stropowe nieocieplone - pokrycie dachu papa na deskowaniu. W jednym segmencie części niższej strop wentylowany w postaci krokwi wykonany jest na stropie stalowo-cementowym kleina

Budynek został wykonany w technologii tradycyjnej murowej – z cegły pełnej o gr. 25, 38 cm na zaprawie wapienno-cementowej.

Budynek posadowiony bezpośrednio na gruncie za pośrednictwem ław betonowych.

### 1.4.0 Opis projektowanych zamierzeń

Głównym założeniem przedsięwzięcia jest naprawa dachów poprzez:

- wymianę wszystkich elementów drewnianych, które z racji zniszczeń i uszkodzeń utraciły parametry techniczne,
- ocieplenie dachów wełną mineralną gr. 25 cm,
- usunięcie całego pokrycia dachów i zastąpienie go pokryciem bitumicznym z papy asfaltowej modyfikowanej SBS bazaltowo-szarej ułożonej i zgrzewanej na warstwie papy podkładowej,
- zachowanie istniejących form świetlików dachowych i rekonstrukcja świetlika zniszczonego.

Prace mogące mieć wpływ na konstrukcję:

1) przewidziane prace rozbiórkowe:

- ⌚ rozbiórka całej więźby drewnianej części centralnej
- ⌚ rozbiórka zniszczonych elementów stropodachu wentylowanego części niższej.
- ⌚ rozbiórka przekrycia stropów drewnianych w części centralnej.
- ⌚ rozbiórka schodów drewnianych,

2) Przewidziane prace budowlane :

- ⌚ **Stropy**- Odtworzenie stropu nad częścią centralną (techniczna podłoga pod więźbą dachową - poddasze) – belki drewniane wsparte na ścianach i dźwigarach stalowych.
- ⌚ **Więźba dachowa** - odtworzenie więźby dachowej w jej oryginalnej konstrukcji w części centralnej oraz wymiana pojedynczych krokwi i belek w dachach wentylowanych części niższych
- ⌚ **Schody** – odtworzenie schodów drewnianych na poddasze.

### 1.5.0 Opis projektowanych elementów konstrukcji

#### 1.5.1 Strop nad parterem.

##### ▪ Strop nad parterem.

Odtwarzany strop drewniany w postaci belek BL1,BL2/10x10cm/ BL3,BL4/10x10cm/ opartych belce wieńcowej BW/14x16cm/ mocowanej bezpośrednio do ściany oraz na ryglach stalowych RG1-RG3.

W środku znajdują się rygle stalowe – istniejący RG1/2xIN240/ oparty na ścianach zewnętrznych , istniejący rygiel RG2/IN120/ oparty na ryglu RG1 oraz projektowany nowy rygiel RG3/2xC160/ oparty na ryglu RG1.

W kwadracie wyznaczony przez te rygle znajduje się stalowa żurowa konstrukcja świetlika w pozostałych częściach występują fasety o konstrukcji drewnianej (fasety i świetlik do zachowania) nad tymi elementami rozpięty stropy drewniany BL1-BL3.

Drewno C24 , stal walcowana S235.

Uwaga : Strop nad parterem czyli techniczna podłoga pod więźbą dachową poddasza – jest tylko pomieszczenie technicznym do ewentualnych przeglądów i remontów dopuszczalne obciążenie  $0.40 \text{ kN/m}^2$  . **Niedopuszczalne jest składowanie na nim jakichkolwiek materiałów.**

#### 1.5.2 Schody.

Schody drewniane należy odtworzyć zgodnie z ich pierwotną konstrukcją - drewno C24.

#### 1.5.3 Więźba dachowa.

Odtworzone więźba części centralnej dwuspadowy , o konstrukcji drewnianej krytej papą na deskowaniu z ociepleniem z wełny mineralnej 25cm.

Konstrukcję dachu stanowi więźba krokwiowa-płatwiowa , krokwie oparte są na płatwiach pośrednich ,stolcowych przy ścianach budynku i kalenicowych, które spięte są kleszczami.

Pochylenie połaci dachowej  $\Phi_1=25.0^\circ$  , ocieplenie połaci dachowej- wg. detali

architektonicznych.

Elementy drewniane więźby:

Krokwie K	- 8x18cm
Płatew P	- 14x16cm
Zastrzał ZS	- 12x12cm
Kleszcz KL	- 2x(6x22cm)
Słup SL	- 14x14cm
Miecz Mi	- 10x10cm
Deska kalen. DS1	- 4x20cm

W częściach niższych budynku po ich odkryciu należy wymienić zniszczone elementy o takim samym przekroju jak wymieniane.

Więźbę dachową drewnianą z drewna sosnowego lub świerkowego przesuszonego klasy C-27. Wszystkie elementy drewniane należy zabezpieczyć przeciwgrzybowo i przeciw pożarowo poprzez trzykrotne malowanie roztworem wodnym

### **1.6.0. Opis elementów do rozbiórki.**

#### **1.6.1 Rozbiórka schodów.**

Rozbiórke schodów należy przeprowadzić w kolejności :

- demontaż barierek.
- rozbiórka wykładziny i warstw posadzkowych.
- demontaż elementów stopni (jeżeli występują ).
- rozbiórka konstrukcji nośnej po jej uprzednim podparciu.

#### **1.6.2 Rozbiórka więźby drewnianej**

Rozbiórkę stropu drewnianego należy przeprowadzić w kolejności :

- usunięcie pokrycia z papy
- demontaż poszycia z desek stropu ,
- usunięcie pojedynczych krokwi dachu – należy podeprzeć elementy konstrukcji głównej
- usunięcie elementów płatwi kalenicowych i pośrednich
- usunięcie słupów i zastrzałów więźby

#### **1.6.3 Rozbiórka elementów stropu i stropodachu drewnianego**

Rozbiórkę stropu drewnianego należy przeprowadzić w kolejności :

- usunięcie pokrycia
- demontaż poszycia z OSB stropu ,
- usunięcie pojedynczych krokwi , belek.

Opracował : mgr inż. Jacek Dobkowski

## 0.0.0 Zebrania obciążeń.

### -obciążenia z dachu połac 1:

$$\alpha_{\text{polac1}} := 25 \cdot \text{deg}$$

#### \*stałe połac 1.

-papa podkładowa i wierzchnia.:	$q_{1\text{ch}} := 0.15 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_{1\text{ch}} = 0.15 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_1 := q_{1\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_1 = 0.203 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-łaty :	$q_{1\_1\text{ch}} := 2.5 \cdot \text{cm} \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$q_{1\_1\text{ch}} = 0.175 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_{1\_1} := q_{1\_1\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_{1\_1} = 0.236 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-łaty :	$q_{2\text{ch}} := 4 \cdot 2 \cdot \text{cm}^2 \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1}{0.3 \cdot \text{m}}$	$q_{2\text{ch}} = 0.019 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_2 := q_{2\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_2 = 0.025 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-kontrłaty :	$q_{3\text{ch}} := 4 \cdot 2 \cdot \text{cm}^2 \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1}{0.6 \cdot \text{m}}$	$q_{3\text{ch}} = 0.0093 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_3 := q_{3\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_3 = 0.013 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-membrana oddzielająca :	$q_{4\text{ch}} := 0.015 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_{4\text{ch}} = 0.015 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_4 := q_{4\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_4 = 0.02 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-wełna mineralna :	$q_{5\text{ch}} := 0.25 \cdot \text{m} \cdot 1.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$	$q_{5\text{ch}} = 0.313 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_5 := q_{5\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_5 = 0.422 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-paroizolacja :	$q_{6\text{ch}} := 0.015 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_{6\text{ch}} = 0.015 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_6 := q_{6\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_6 = 0.02 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$
-karton gips :	$q_{7\text{ch}} := 0.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_{7\text{ch}} = 0.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$	$q_7 := q_{7\text{ch}} \cdot 1.35$	$q_7 = 0.338 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$$g_{\text{polaci1\_k}} := q_{1\text{ch}} + q_{2\text{ch}} + q_{3\text{ch}} + q_{4\text{ch}} + q_{5\text{ch}} + q_{6\text{ch}} + q_{7\text{ch}} \quad g_{\text{polaci1\_k}} = 0.771 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$g_{\text{polaci1\_d}} := q_1 + q_2 + q_3 + q_4 + q_5 + q_6 + q_7 \quad g_{\text{polaci1\_d}} = 1.04 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

#### \* zmienne połac 1.

-śniegiem (strefa 3)  $\alpha_{\text{polac1}} = 25 \cdot \text{deg}$

-współcz. ekspozycji  $C_e := 1.00$

-współcz. termiczny  $C_t := 1.00$

$$S_k := 1.2 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \mu := 0.8$$

$$S := S_k \cdot \mu \cdot C_e \cdot C_t \quad S = 0.96 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad S_d := 1.5 \cdot S \quad S_d = 1.44 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

### -obciążenie wiatrem połac (strefa 2)

#### \*Połac :

-wysokość konstrukcji :  $z := 9.2 \cdot \text{m}$

-kategoria terenu :  $\text{kat} := 3$

-podstawowa bazowa prędkość :  $v_{\text{bo}} := 26 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

-współczynnik kierunkowy :  $c_{\text{dir}} := 1$

-współczynnik sezonowy:  $c_{\text{season}} := 1$

- bazowa prędkość :  $v_b := v_{bo} \cdot c_{\text{dir}} \cdot c_{\text{season}} \quad v_b = 26 \cdot \frac{\text{m}}{\text{sec}}$

- gęstość powietrza :  $\rho := 1.25 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$

- bazowe ciśnienie prędkość :  $q_b := \frac{1}{2} \cdot \rho \cdot v_b^2 \quad q_b = 0.422 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-współcz. ekspozycji  $c_e \left( \text{kat}, \frac{z}{m} \right) = 1.849$

- szczytowe ciśnienie prędkość :  $q_p := c_e \left( \text{kat}, \frac{z}{m} \right) \cdot q_b \quad q_p = 0.781 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

\*połać nawietrzna :  $c_{pe\_n} := 0.70$       \*połać zawierzna  $c_{pe\_z} := -0.3$

$w_{e\_n\_k} := q_p \cdot c_{pe\_n} \quad w_{e\_n\_k} = 0.547 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad w_{e\_n\_d} := w_{e\_n\_k} \cdot 1.5 \quad w_{e\_n\_d} = 0.82 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$w_{e\_z\_k} := q_p \cdot c_{pe\_z} \quad w_{e\_z\_k} = -0.234 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad w_{e\_z\_d} := w_{e\_z\_k} \cdot 1.5 \quad w_{e\_z\_d} = -0.352 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

#### Sumaryczne obciążenie połaci 1:

\*prostopadłe :  $\alpha_{\text{polac1}} = 25 \cdot \text{deg}$

$q_{n\_wiatr1\_k} := w_{e\_n\_k} \quad q_{n\_wiatr1\_k} = 0.547 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{n\_wiatr1\_d} := w_{e\_n\_d} \quad q_{n\_wiatr1\_d} = 0.82 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$q_{z\_wiatr1\_k} := w_{e\_z\_k} \quad q_{z\_wiatr1\_k} = -0.234 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{z\_wiatr1\_d} := w_{e\_z\_d} \quad q_{z\_wiatr1\_d} = -0.352 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$g_{n\_stale1\_k} := g_{\text{polac1\_k}} \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}}) \quad g_{n\_stale1\_k} = 0.698 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$g_{n\_stale1\_d} := g_{\text{polac1\_d}} \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}}) \quad g_{n\_stale1\_d} = 0.943 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$q_{n\_snieg1\_k} := S \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}})^2 \quad q_{n\_snieg1\_k} = 0.789 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$q_{n\_snieg1\_d} := S_d \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}})^2 \quad q_{n\_snieg1\_d} = 1.183 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

\*równoległe :

$g_{r\_stale1\_k} := -g_{\text{polac1\_k}} \cdot \sin(\alpha_{\text{polac1}}) \quad g_{r\_stale1\_k} = -0.326 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$g_{r\_stale1\_d} := -g_{\text{polac1\_d}} \cdot \sin(\alpha_{\text{polac1}}) \quad g_{r\_stale1\_d} = -0.44 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$q_{r\_snieg1\_k} := -S \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}}) \cdot \sin(\alpha_{\text{polac1}}) \quad q_{r\_snieg1\_k} = -0.368 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

$q_{r\_snieg1\_d} := -S_d \cdot \cos(\alpha_{\text{polac1}}) \cdot \sin(\alpha_{\text{polac1}}) \quad q_{r\_snieg1\_d} = -0.552 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$

-obciążenia stałe od strop drewnianych:

$$t_{pl1} := 18 \cdot \text{cm}$$

~plyta OSB 2.5cm :

$$q_{1ch} := 2.5 \text{ cm} \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_{1ch} = 0.175 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{1w} := q_{1ch} \cdot 1.35$$

$$q_1 = 0.236 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~belki drewniane :

$$q_{2ch} := 6 \cdot 12 \text{ cm}^2 \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot \frac{1}{100 \cdot \text{cm}}$$

$$q_{2ch} = 0.05 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{2w} := q_{2ch} \cdot 1.35$$

$$q_2 = 0.068 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~podbitka drewniana :

$$q_{3ch} := 2.5 \cdot \text{cm} \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_{3ch} = 0.175 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{3w} := q_{3ch} \cdot 1.35$$

$$q_3 = 0.236 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~sufit szklany na ruszcie stalowym :

$$q_{3\_1ch} := 0.125 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{3\_1ch} = 0.125 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{3\_1w} := q_{3\_1ch} \cdot 1.35$$

$$q_{3\_1} = 0.169 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~tynk gipsowy na trzcinie :

$$q_{4ch} := 1.5 \cdot \text{cm} \cdot 16 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$q_{4ch} = 0.24 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{4w} := q_{4ch} \cdot 1.35$$

$$q_4 = 0.324 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew\_pos1\_ch} := (q_{1ch} + q_{3ch} + q_{4ch}) \quad q_{drew\_pos1\_ch} = 0.59 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew\_pos1} := (q_1 + q_3 + q_4) \quad q_{drew\_pos1} = 0.797 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew\_pos2\_ch} := (q_{1ch} + q_{3\_1ch}) \quad q_{drew\_pos2\_ch} = 0.3 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew\_pos2} := (q_1 + q_{3\_1}) \quad q_{drew\_pos2} = 0.405 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew1\_ch} := (q_{1ch} + q_{2ch} + q_{3ch} + q_{4ch}) \quad q_{drew1\_ch} = 0.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew1} := (q_1 + q_2 + q_3 + q_4) \quad q_{drew1} = 0.865 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew2\_ch} := (q_{1ch} + q_{2ch} + q_{3\_1ch}) \quad q_{drew2\_ch} = 0.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$q_{drew2} := (q_1 + q_2 + q_{3\_1}) \quad q_{drew2} = 0.473 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

-obciążenia zmienne :

~obciążenie użytkowe :

\*pomieszczenia techniczne (Kategoria H):

$$p_{poddasza\_ch} := 0.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$p_{poddasza} := p_{poddasza\_ch} \cdot 1.5$$

$$p_{poddasza} = 0.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$



## 1.0.0 Dach.

### 1.1.0 Krokwie i płatwie

#### 1.1.1 Krokwie

##### -dane geometryczne :

$$\text{-rozstaw krokwi} \quad b_{s1} := 65 \cdot \text{cm} \quad b_{s2} := 65 \cdot \text{cm} \quad b_s := \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad b_s = 65 \cdot \text{cm}$$

$$\text{-pojedyncze krokwie :} \quad b_{kr1} := 8 \cdot \text{cm} \quad h_{kr1} := 20 \text{cm}$$

$$\text{*geometria połączi :} \quad \alpha_{polac1} = 25 \cdot \text{deg}$$

##### -zebranie obciążeń :

$$\text{-ciężar własny :} \quad q_{wl\_ch} := b_{kr1} \cdot h_{kr1} \cdot 7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \quad q_{wl\_ch} = 0.112 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{wl} := q_{wl\_ch} \cdot 1.1 \quad q_{wl} = 0.123 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$\text{-obciążenie z połaci 1:} \quad b_s = 65 \cdot \text{cm}$$

*\*prostopadłe do połaci :*

$$q_{n\_wiatr\_lin\_k} := q_{n\_wiatr1\_k} \cdot b_s \quad q_{n\_wiatr\_lin\_k} = 0.356 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} := q_{n\_wiatr1\_d} \cdot b_s \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} = 0.533 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{z\_wiatr\_lin\_k} := q_{z\_wiatr1\_k} \cdot b_s \quad q_{z\_wiatr\_lin\_k} = -0.152 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{z\_wiatr\_lin1\_d} := q_{z\_wiatr1\_d} \cdot b_s \quad q_{z\_wiatr\_lin1\_d} = -0.229 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$g_{n\_stale\_lin\_k} := g_{n\_stale1\_k} \cdot b_s \quad g_{n\_stale\_lin\_k} = 0.454 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} := g_{n\_stale1\_d} \cdot b_s \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} = 0.613 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{n\_snieg\_lin\_k} := q_{n\_snieg1\_k} \cdot b_s \quad q_{n\_snieg\_lin\_k} = 0.513 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_snieg\_lin1\_d} := q_{n\_snieg1\_d} \cdot b_s \quad q_{n\_snieg\_lin1\_d} = 0.769 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

*\*równoległe do krokwi :*

$$g_{r\_stale\_lin\_k} := g_{r\_stale1\_k} \cdot b_s \quad g_{r\_stale\_lin\_k} = -0.212 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{r\_stale\_lin1\_d} := g_{r\_stale1\_d} \cdot b_s \quad g_{r\_stale\_lin1\_d} = -0.286 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{r\_snieg\_lin\_k} := q_{r\_snieg1\_k} \cdot b_s \quad q_{r\_snieg\_lin\_k} = -0.239 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{r\_snieg\_lin1\_d} := q_{r\_snieg1\_d} \cdot b_s \quad q_{r\_snieg\_lin1\_d} = -0.359 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

##### -siły wewn. i wymiarowanie krokwi (II. wymiarowanie).

#### 1.1.2 Płatwie P1.

##### -dane geometryczne :

$$\text{-max rozpiętość belki :} \quad L_{\max} := 260 \text{cm}$$

$$\text{-przekrój :} \quad b_{pl} := 14 \cdot \text{cm} \quad h_{pl} := 16 \text{cm}$$

##### -zebranie obciążeń :

$$g_{n\_stale\_lin\_k} := 3.54 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{n\_stale\_lin\_k} = 3.54 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} := g_{n\_stale\_lin\_k} \cdot 1.35 \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} = 4.779 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{n\_wiatr\_lin\_k} := 1.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_wiatr\_lin\_k} = 1.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} := q_{n\_wiatr\_lin\_k} \cdot 1.5 \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} = 2.43 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{n\_snieg\_lin\_k} := 3.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_snieg\_lin\_k} = 3.62 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_snieg\_lin1\_d} := q_{n\_snieg\_lin\_k} \cdot 1.5 \quad q_{n\_snieg\_lin1\_d} = 5.43 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

##### -siły wewn. i wymiarowanie krokwi (II. wymiarowanie).

### 1.1.3 Płatew P2.

#### -dane geometryczne :

-max rozpiętość belki :  $L_{max} := 516\text{cm}$

-przekrój :  $b_{pl} := 14\text{cm}$   $h_{pl} := 16\text{cm}$

#### -zebranie obciążeń :

$$g_{n\_stale\_lin\_k} := 0.63 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{n\_stale\_lin\_k} = 0.63 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} := g_{n\_stale\_lin\_k} \cdot 1.35 \quad g_{n\_stale\_lin1\_d} = 0.851 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{n\_wiatr\_lin\_k} := 0.71 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_wiatr\_lin\_k} = 0.71 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} := q_{n\_wiatr\_lin\_k} \cdot 1.5 \quad q_{n\_wiatr\_lin1\_d} = 1.065 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{n\_śnieg\_lin\_k} := 0.31 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_śnieg\_lin\_k} = 0.31 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad q_{n\_śnieg\_lin1\_d} := q_{n\_śnieg\_lin\_k} \cdot 1.5 \quad q_{n\_śnieg\_lin1\_d} = 0.465 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

#### -siły wewn. i wymiarowanie krokwi (II. wymiarowanie).

## 2.0.0 Strop nad parterem .

### 2.1.0 Poszycie stropu.

#### 2.1.1 Belka BL1

##### -dane geometryczne :

$$\begin{aligned} \text{-max rozpiętość belki :} & \quad L_{\max} := 935\text{cm} \\ \text{-rozstaw belki :} & \quad b_{s1} := 85\cdot\text{cm} \quad b_{s2} := 85\cdot\text{cm} \quad b_s := \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad b_s = 85\cdot\text{cm} \\ \text{-przekrój belki :} & \quad b_{bl} := 6\cdot\text{cm} \quad h_{bl} := 10\text{cm} \end{aligned}$$

##### \*zebranie obciążeń :

$$\begin{aligned} \text{-obciążenia stałe :} & \quad q_{\text{drew1\_ch}} = 0.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{\text{drew2\_ch}} = 0.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sim \text{obciążenie od stropu 1 :} & \quad q_{\text{str1\_ch}} := q_{\text{drew1\_ch}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1\_ch}} = 0.544 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ & \quad q_{\text{str1}} := q_{\text{drew1}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1}} = 0.735 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

$$\text{-obciążenia zmienne :} \quad p_{\text{poddasza\_ch}} = 0.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

##### \*obciążenia użytkowe:

$$\begin{aligned} p_{1r\_ch} := p_{\text{poddasza\_ch}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r\_ch} = 0.34 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad p_{1r} := p_{\text{poddasza}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r} = 0.51 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \end{aligned}$$

##### \* wymiarowanie (II. Wymiarowanie).

## 2.2.0 Rygle i belki stropu.

### 2.2.1 Rygiel RG1.

##### \*dane geometryczne zebra :

$$\begin{aligned} \text{-max rozpiętość belki :} & \quad L_{\max} := 935\text{cm} \\ \text{- dwuteownik 2x IN 240} & \\ \text{-rozstawy belek (z lewej i z prawej):} & \quad b_{s1} := 200\cdot\text{cm} \quad b_{s2} := 516\cdot\text{cm} \end{aligned}$$

##### \*zebranie obciążeń :

$$\begin{aligned} \text{-obciążenia stałe :} & \quad q_{\text{drew1\_ch}} = 0.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{\text{drew2\_ch}} = 0.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \\ \sim \text{obciążenie od stropu 1 :} & \quad q_{\text{str1\_ch}} := q_{\text{drew1\_ch}} \cdot \frac{b_{s1}}{2} + q_{\text{drew2\_ch}} \cdot \frac{b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1\_ch}} = 1.544 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ & \quad q_{\text{str1}} := q_{\text{drew1}} \cdot \frac{b_{s1}}{2} + q_{\text{drew2}} \cdot \frac{b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1}} = 1.544 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \\ \sim \text{obciążenie od dachu :} & \quad Q_{\text{dach1\_ch}} := 12.68 \cdot \text{kN} \quad Q_{\text{dach1}} := Q_{\text{dach1\_ch}} \cdot 1.35 \quad Q_{\text{dach1}} = 17.118 \cdot \text{kN} \end{aligned}$$

$$\text{-obciążenia zmienne :} \quad p_{\text{poddasza\_ch}} = 0.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

##### \*obciążenia użytkowe:

$$p_{1r\_ch} := p_{\text{poddasza\_ch}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r\_ch} = 1.432 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad p_{1r} := p_{\text{poddasza}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r} = 2.148 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

\*obciążenie śniegiem :

$$Q_{\text{śnieg1\_ch}} := 12.96 \cdot \text{kN} \quad Q_{\text{śnieg1}} := Q_{\text{śnieg1\_ch}} \cdot 1.35 \quad Q_{\text{śnieg1}} = 17.496 \cdot \text{kN}$$

\*obciążenie wiatrem:

$$Q_{\text{wiatr1\_ch}} := 5.80 \cdot \text{kN} \quad Q_{\text{wiatr1}} := Q_{\text{wiatr1\_ch}} \cdot 1.35 \quad Q_{\text{wiatr1}} = 7.83 \cdot \text{kN}$$

\* wymiarowanie (II. Wymiarowanie).

## 2.2.2 Rygiel RG2.

**\* dane geometryczne zebra :**

-max rozpiętość belki :  $L_{\text{max}} := 516 \text{ cm}$

- dwuteownik IN 120

-rozstawy belek (z lewej i z prawej):  $b_{s1} := 250 \cdot \text{cm} \quad b_{s2} := 250 \cdot \text{cm}$

**\*zebranie obciążeń :**

-obciążenia stałe :

$$q_{\text{drew1\_ch}} = 0.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{\text{drew2\_ch}} = 0.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~obciążenie od stropu 1 :

$$q_{\text{str1\_ch}} := q_{\text{drew2\_ch}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1\_ch}} = 0.876 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{str1}} := q_{\text{drew2}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1}} = 1.183 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

-obciążenia zmienne :

$$p_{\text{poddasza\_ch}} = 0.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

\*obciążenia użytkowe:

$$p_{1r\_ch} := p_{\text{poddasza\_ch}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r\_ch} = 1 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad p_{1r} := p_{\text{poddasza}} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2} \quad p_{1r} = 1.5 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

\* wymiarowanie (II. Wymiarowanie).

## 2.2.3 Belka RG3

**\* dane geometryczne zebra :**

-max rozpiętość belki :  $L_{\text{max}} := 503 \text{ cm}$

- dwuteownik 2xC160

-rozstawy belek (z lewej i z prawej):  $b_{s1} := 200 \cdot \text{cm} \quad b_{s2} := 505 \cdot \text{cm}$

**\*zebranie obciążeń :**

-obciążenia stałe :

$$q_{\text{drew1\_ch}} = 0.64 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad q_{\text{drew2\_ch}} = 0.35 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

~obciążenie od stropu 1 :

$$q_{\text{str1\_ch}} := q_{\text{drew1\_ch}} \cdot \frac{b_{s1}}{2} + q_{\text{drew2\_ch}} \cdot \frac{b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1\_ch}} = 1.525 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$q_{\text{str1}} := q_{\text{drew1\_ch}} \cdot \frac{b_{s1}}{2} + q_{\text{drew2\_ch}} \cdot \frac{b_{s2}}{2} \quad q_{\text{str1}} = 1.525 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

~obciążenie od dachu :

$$Q_{dach1\_ch} := 6.87 \cdot \text{kN}$$

$$Q_{dach1} := Q_{dach1\_ch} \cdot 1.35$$

$$Q_{dach1} = 9.274 \cdot \text{kN}$$

-obciążenia zmienne :

$$p_{poddasza\_ch} = 0.4 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

\*obciążenia użytkowe:

$$p_{1r\_ch} := p_{poddasza\_ch} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2}$$

$$p_{1r\_ch} = 1.41 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

$$p_{1r} := p_{poddasza} \cdot \frac{b_{s1} + b_{s2}}{2}$$

$$p_{1r} = 2.115 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

\*obciążenie śniegiem :

$$Q_{snieg1\_ch} := 7.02 \text{ kN}$$

$$Q_{snieg1} := Q_{snieg1\_ch} \cdot 1.35$$

$$Q_{snieg1} = 9.477 \cdot \text{kN}$$

\*obciążenie wiatrem:

$$Q_{wiatr1\_ch} := 3.14 \cdot \text{kN}$$

$$Q_{wiatr1} := Q_{wiatr1\_ch} \cdot 1.35$$

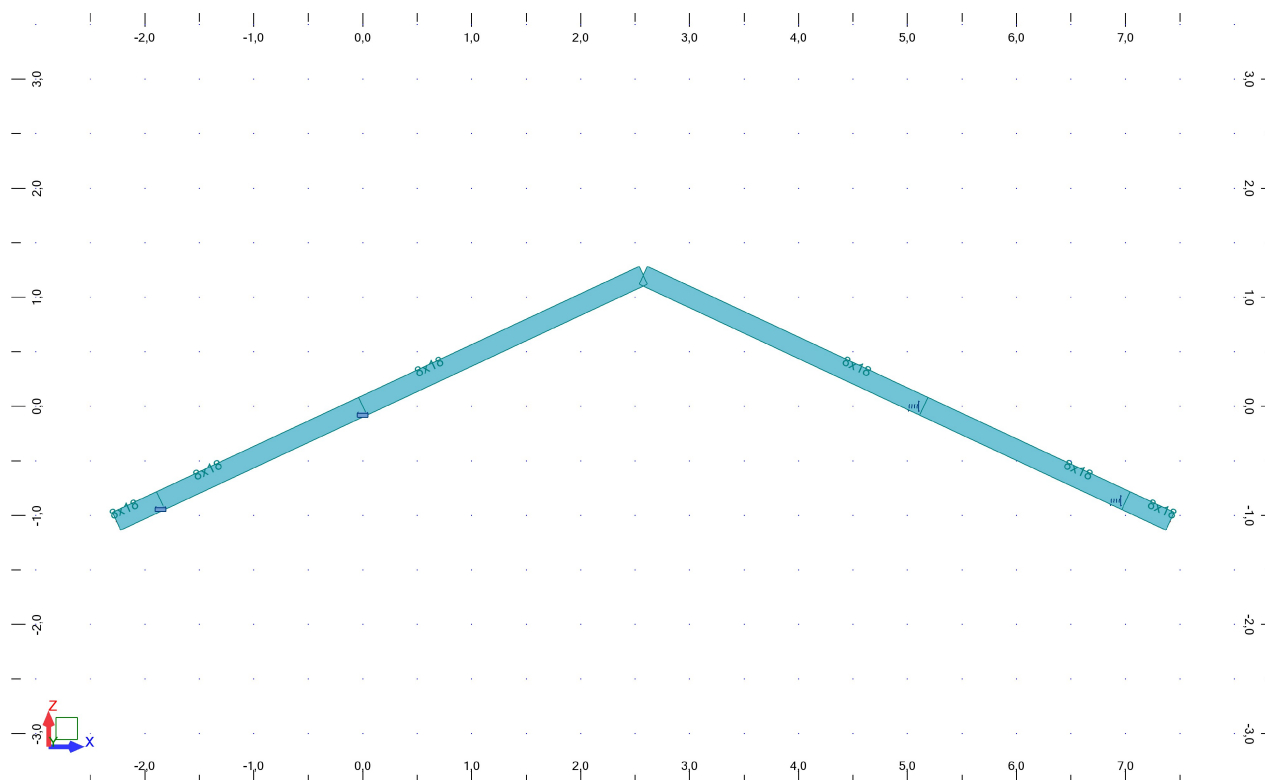
$$Q_{wiatr1} = 4.239 \cdot \text{kN}$$

\* wymiarowanie (II. Wymiarowanie).

## 1.0.0 Wieżba dachowa.

### 1.1.0 Krokiew i płatwie.

#### \* Widok



### 1.1.1. Krokiew.

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 1.00$   $L = 2.84$  m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1  $(1+2)*1.35+(3+4)*1.50$

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00$  MPa

$E = 0.05 = 7400.00$  MPa

$f_{m,0,k} = 24.00$  MPa

$f_{t,90,k} = 0.40$  MPa

$G_{moyen} = 690.00$  MPa

$f_{t,0,k} = 14.00$  MPa

$f_{c,90,k} = 2.50$  MPa

Klasa użyteczności: I

$f_{c,0,k} = 21.00$  MPa

$E_{0,moyen} = 11000.00$  MPa

Beta  $c = 0.20$



PARAMETRY PRZEKROJU: 8x18

$h_t = 18.0$  cm

$b_f = 8.0$  cm

$e_a = 4.0$  cm

$e_s = 4.0$  cm

$A_y = 96.00$  cm<sup>2</sup>

$I_y = 3888.00$  cm<sup>4</sup>

$W_y = 432.00$  cm<sup>3</sup>

$A_z = 96.00$  cm<sup>2</sup>

$I_z = 768.00$  cm<sup>4</sup>

$W_z = 192.00$  cm<sup>3</sup>

$A_x = 144.00$  cm<sup>2</sup>

$I_x = 2211.8$  cm<sup>4</sup>

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{c,0,d} = N/A_x = 5.31/144.00 = 0.37$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = M/W_y = 1.99/432.00 = 4.60$  MPa

$\tau_{z,d} = 1.5 * 3.52/144.00 = -0.37$  MPa

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{c,0,d} = 14.54$  MPa

$f_{m,y,d} = 16.62$  MPa

$f_{v,d} = 2.77$  MPa

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_h = 1.13$

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{mod} = 0.90$

$K_{sys} = 1.00$

$k_{cr} = 0.67$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 2.56$  m

$\lambda_{rel,m} = 0.59$

$\sigma_{cr} = 68.70$  MPa

$k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

LY = 2.84 m

Lambda\_rel Y = 0.93

LFY = 2.84 m

Lambda Y = 54.68

ky = 0.99

kcy = 0.74



względem osi Z:

LZ = 2.84 m

Lambda\_rel Z = 2.09

LFZ = 2.84 m

Lambda Z = 123.03

kz = 2.85

kcz = 0.21

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot z \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.37/(0.21 \cdot 14.54) + 0.70 \cdot 4.60/16.62 = 0.32 < 1.00$  (6.24)

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 4.60/(1.00 \cdot 16.62) = 0.28 < 1.00$  (6.33)

$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.37/0.67)/2.77 = 0.20 < 1.00$  (6.13)

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.8*0.6)*3 + (1+0.8*0.6)*4$

$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$

**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.8*0.6)*3 + (1+0.8*0.6)*4$

Zweryfikowano

Zweryfikowano

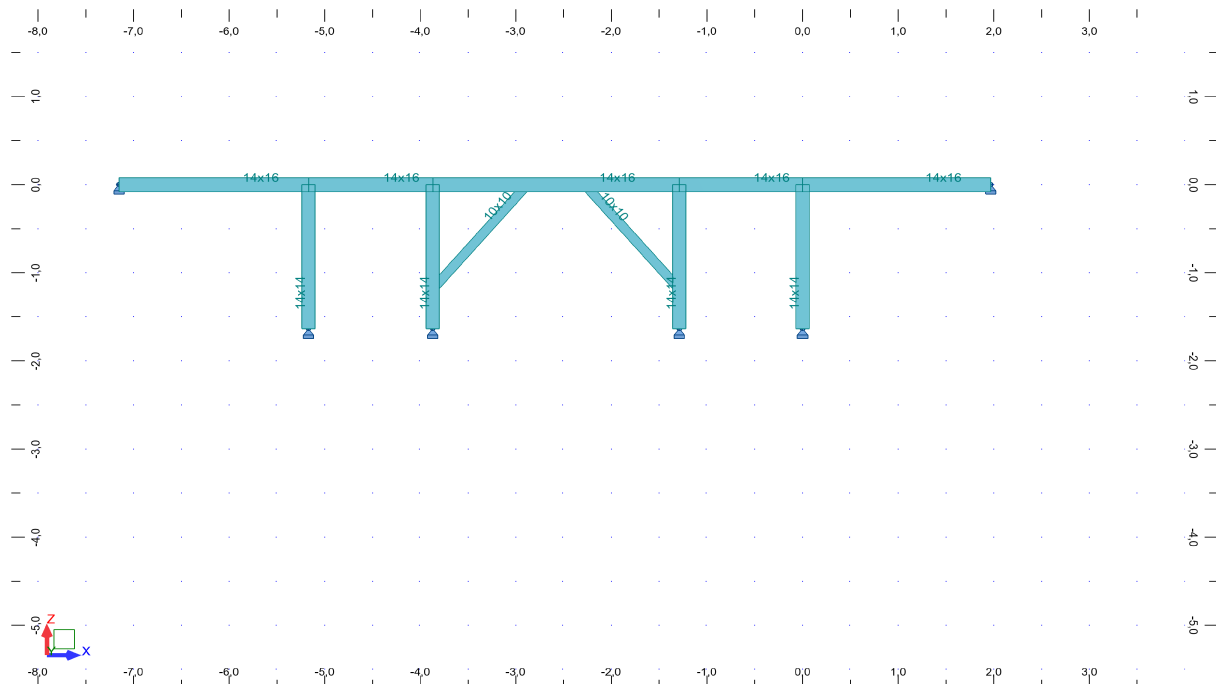


##### Przemieszczenia

**Profil poprawny !!!**

## 1.1.2 Płatew P1.

### \* Widok



### \*płatew :

**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 6

**PUNKT:** 2

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.50 L = 0.99 \text{ m}$

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMBI  $(1+2)*1.35+(3+4)*1.50$

**MATERIAŁ** C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: I

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta c = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16**

ht=16.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=149.33 cm <sup>2</sup>	Az=149.33 cm <sup>2</sup>	Ax=224.00 cm <sup>2</sup>
ea=7.0 cm	Iy=4778.67 cm <sup>4</sup>	Iz=3658.67 cm <sup>4</sup>	Ix=6567.3 cm <sup>4</sup>
es=7.0 cm	Wy=597.33 cm <sup>3</sup>	Wz=522.67 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 0.10/224.00 = 0.00 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 6.26/597.33 = 10.48 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f<sub>c,0,d</sub> = 14.54 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 16.62 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.01      kh<sub>y</sub> = 1.00      k<sub>mod</sub> = 0.90      K<sub>sys</sub> = 1.00

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

l<sub>eff</sub> = 1.78 m      Lambda<sub>rel m</sub> = 0.30  
 Sig<sub>cr</sub> = 267.74 MPa      k<sub>crit</sub> = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 1.98 m      Lambda Y = 42.93  
 Lambda<sub>rel Y</sub> = 0.73      ky = 0.81  
 LFY = 1.98 m      kcy = 0.86



względem osi Z:

LZ = 1.98 m      Lambda Z = 49.06  
 Lambda<sub>rel Z</sub> = 0.83      kz = 0.90  
 LFZ = 1.98 m      kez = 0.81

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig<sub>c,0,d</sub>/(k<sub>cy</sub>\*f<sub>c,0,d</sub>) + Sig<sub>m,y,d</sub>/f<sub>m,y,d</sub> = 0.00/(0.86\*14.54) + 10.48/16.62 = 0.63 < 1.00 (6.23)  
 Sig<sub>m,y,d</sub>/(k<sub>crit</sub>\*f<sub>m,y,d</sub>) = 10.48/(1.00\*16.62) = 0.63 < 1.00 (6.33)

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

u<sub>fin,y</sub> = 0.0 cm < u<sub>fin,max,y</sub> = L/250.00 = 0.8 cm

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.8\*0.6)\*3 + (1+0.8\*0.6)\*4

u<sub>fin,z</sub> = 0.5 cm < u<sub>fin,max,z</sub> = L/250.00 = 0.8 cm

**Decydujący przypadek obciążenia:** (1+0.6)\*1 + (1+0.6)\*2 + (1+0.8\*0.6)\*3 + (1+0.8\*0.6)\*4

Zweryfikowano

Zweryfikowano

**Przemieszczenia**

**Profil poprawny !!!**

**\*słup SL2:**

**NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 5

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.72 L = 1.19 m

**OBCIĄŻENIA:**

**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMB1 (1+2)\*1.35+(3+4)\*1.50

**MATERIAŁ** C24

g <sub>M</sub> = 1.30	f <sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPa	f <sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPa	f <sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPa
f <sub>v,k</sub> = 4.00 MPa	f <sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPa	f <sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa	E <sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPa
E <sub>0,05</sub> = 7400.00 MPa	G <sub>moyen</sub> = 690.00 MPa	Klasa użyteczności: 1	Beta <sub>c</sub> = 0.20

**PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14**

ht=14.0 cm			
bf=14.0 cm	Ay=130.67 cm <sup>2</sup>	Az=130.67 cm <sup>2</sup>	Ax=196.00 cm <sup>2</sup>
ea=7.0 cm	Iy=3201.33 cm <sup>4</sup>	Iz=3201.33 cm <sup>4</sup>	Ix=4738.0 cm <sup>4</sup>
es=7.0 cm	Wy=457.33 cm <sup>3</sup>	Wz=457.33 cm <sup>3</sup>	

**NAPRĘŻENIA**

Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 24.90/196.00 = 1.27 MPa  
 Sig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 2.74/457.33 = 6.00 MPa

**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**

f<sub>c,0,d</sub> = 14.54 MPa  
 f<sub>m,y,d</sub> = 16.85 MPa  
 f<sub>v,d</sub> = 2.77 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = 1.5\*-6.07/196.00 = -0.46 MPa

**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.01      kh<sub>y</sub> = 1.01      k<sub>mod</sub> = 0.90      K<sub>sys</sub> = 1.00      k<sub>cr</sub> = 0.67

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





względem osi Y:

LY = 1.64 m

Lambda\_rel Y = 0.69

LFY = 1.64 m

Lambda Y = 40.52

ky = 0.77

kcy = 0.88



względem osi Z:

LZ = 1.64 m

Lambda\_rel Z = 0.69

LFZ = 1.64 m

Lambda Z = 40.52

kz = 0.77

kcz = 0.88

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot y \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.27/(0.88 \cdot 14.54) + 6.00/16.85 = 0.46 < 1.00 \quad (6.23)$$

$$(\text{Tau}_{z,d}/k_{cr})/f_{v,d} = (0.46/0.67)/2.77 = 0.25 < 1.00 \quad (6.13)$$
**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.7 \text{ cm}$$
**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 4$ 

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.7 \text{ cm}$$
**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 4$ 

Zweryfikowano

Zweryfikowano

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!****\*miecz Mi1 :****NORMA:** [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 2**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 0.77 m**OBCIĄŻENIA:****Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMB1 (1+2)\*1.35+(3+4)\*1.50**MATERIAŁ** C24

gM = 1.30

f<sub>v,k</sub> = 4.00 MPaE<sub>0,05</sub> = 7400.00 MPaf<sub>m,0,k</sub> = 24.00 MPaf<sub>t,90,k</sub> = 0.40 MPaG<sub>moyen</sub> = 690.00 MPaf<sub>t,0,k</sub> = 14.00 MPaf<sub>c,90,k</sub> = 2.50 MPa

Klasa użyteczności: 1

f<sub>c,0,k</sub> = 21.00 MPaE<sub>0,moyen</sub> = 11000.00 MPaBeta<sub>c</sub> = 0.20**PARAMETRY PRZEKROJU: 10x10**

ht=10.0 cm

bf=10.0 cm

ea=5.0 cm

es=5.0 cm

Ay=66.67 cm<sup>2</sup>Iy=833.33 cm<sup>4</sup>Wy=166.67 cm<sup>3</sup>Az=66.67 cm<sup>2</sup>Iz=833.33 cm<sup>4</sup>Wz=166.67 cm<sup>3</sup>Ax=100.00 cm<sup>2</sup>Ix=1233.3 cm<sup>4</sup>**NAPRĘŻENIA**Sig<sub>c,0,d</sub> = N/Ax = 13.09/100.00 = 1.31 MPaSig<sub>m,y,d</sub> = MY/Wy = 0.01/166.67 = 0.05 MPa**NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE**f<sub>c,0,d</sub> = 14.54 MPaf<sub>m,y,d</sub> = 18.02 MPa**Współczynniki i parametry dodatkowe**

kh = 1.08

kh<sub>y</sub> = 1.08k<sub>mod</sub> = 0.90K<sub>sys</sub> = 1.00**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:****PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi Y:

LY = 1.54 m

Lambda\_rel Y = 0.91

LFY = 1.54 m

Lambda Y = 53.51

ky = 0.97

kcy = 0.76



względem osi Z:

LZ = 1.54 m

Lambda\_rel Z = 0.91

LFZ = 1.54 m

Lambda Z = 53.51

kz = 0.97

kcz = 0.76

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_c \cdot y \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.31/(0.76 \cdot 14.54) + 0.05/18.02 = 0.12 < 1.00 \quad (6.23)$$
**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$$
**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 4$ 

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 0.6 \text{ cm}$$
**Decydujący przypadek obciążenia:**  $(1+0.6) \cdot 1 + (1+0.6) \cdot 2 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 3 + (1+0.8 \cdot 0.6) \cdot 4$ 

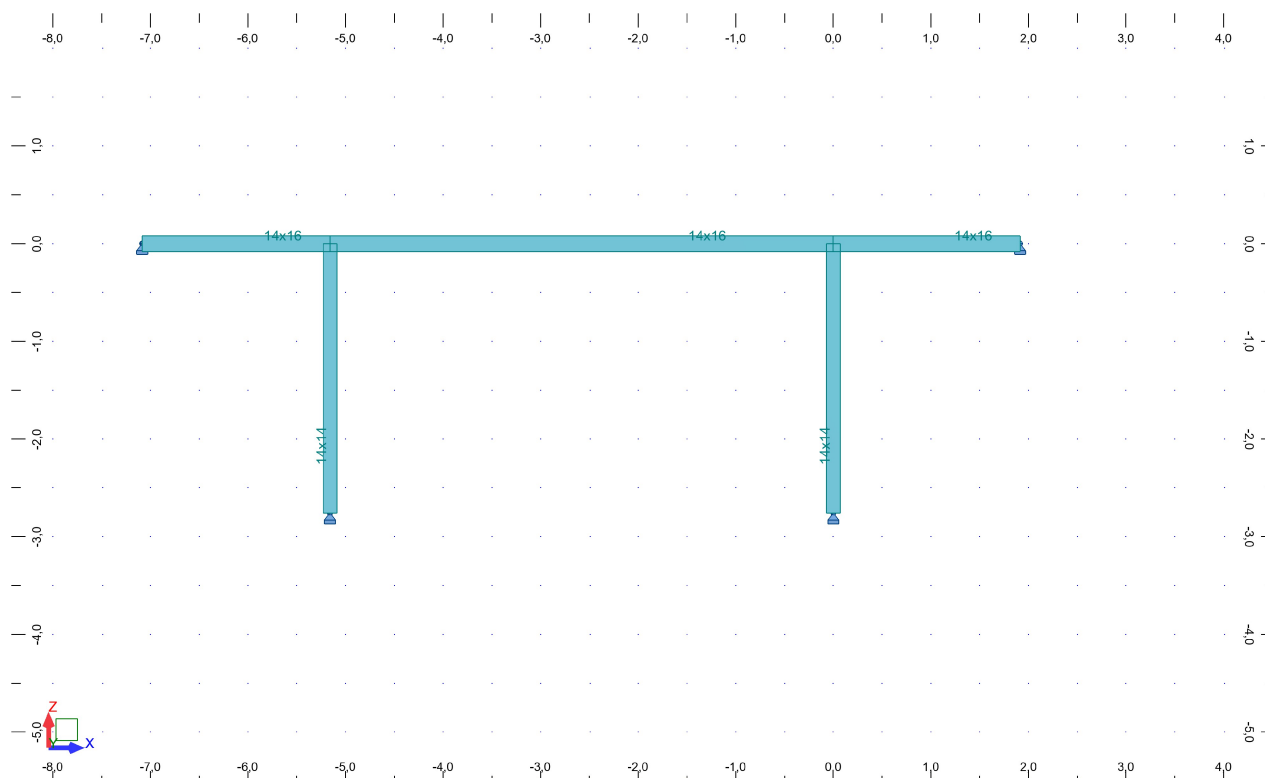
Zweryfikowano

Zweryfikowano

**Przemieszczenia****Profil poprawny !!!**

## 1.1.3 Platew PK1.

### \* Widok



### \*platew PK1.

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 5

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 \text{ L} = 2.58 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 (3+4)\*1.50+(1+2)\*1.15

MATERIAŁ C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta  $c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x16

$h_t = 1600.0 \text{ cm}$

$b_f = 14.0 \text{ cm}$

$e_a = 700.0 \text{ cm}$

$e_s = 700.0 \text{ cm}$

$A_y = 149.33 \text{ cm}^2$

$I_y = 4778.67 \text{ cm}^4$

$W_y = 597.33 \text{ cm}^3$

$A_z = 149.33 \text{ cm}^2$

$I_z = 3658.67 \text{ cm}^4$

$W_z = 522.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 224.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 6567.3 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{m,y,d} = M_y / W_y = 7.80 / 597.33 = 13.05 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h,y} = 1.00$

$k_{\text{mod}} = 0.80$

$K_{\text{sys}} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 4.64 \text{ m}$

$\lambda_{\text{rel},m} = 0.48$

$\sigma_{cr} = 102.89 \text{ MPa}$

$k_{\text{crit}} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 13.05 / 14.77 = 0.88 < 1.00 \quad (6.11)$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(\text{kcrit} * f_{m,y,d}) = 13.05/(1.00 * 14.77) = 0.88 < 1.00 \quad (6.33)$$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 2.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 2.1 \text{ cm}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$$

Zweryfikowano

Zweryfikowano



##### Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

\*słup SL1 .

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 1.00 \text{ L} = 2.76 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 5 \text{ KOMB1 } (3+4)*1.50 + (1+2)*1.15$$

MATERIAŁ C24

$$g_M = 1.30$$

$$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$$

$$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$$

$$G_{moyen} = 690.00 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$$

$$\text{Klasa użyteczności: } 1$$

$$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$$

$$E_{0,moyen} = 11000.00 \text{ MPa}$$

$$\text{Beta } c = 0.20$$



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x14

$$h_t = 1400.0 \text{ cm}$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$e_a = 700.0 \text{ cm}$$

$$e_s = 700.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_y = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_y = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_z = 130.67 \text{ cm}^2$$

$$I_z = 3201.33 \text{ cm}^4$$

$$W_z = 457.33 \text{ cm}^3$$

$$A_x = 196.00 \text{ cm}^2$$

$$I_x = 5400.6 \text{ cm}^4$$

NAPRĘŻENIA

$$\text{Sig}_{c,0,d} = N/A_x = 8.51/196.00 = 0.43 \text{ MPa}$$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$$k_h = 1.01$$

$$k_{mod} = 0.80$$

$$K_{sys} = 1.00$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:

$$L_Y = 2.76 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel Y} = 1.16$$

$$L_{FY} = 2.76 \text{ m}$$

$$\text{Lambda } Y = 68.26$$

$$k_y = 1.26$$

$$k_{ey} = 0.57$$



względem osi Z:

$$L_Z = 2.76 \text{ m}$$

$$\text{Lambda}_{rel Z} = 1.16$$

$$L_{FZ} = 2.76 \text{ m}$$

$$\text{Lambda } Z = 68.26$$

$$k_z = 1.26$$

$$k_{ez} = 0.57$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d} = 0.43/12.92 = 0.03 < 1.00 \quad (6.23-4)$$

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(\text{kc} * f_{c,0,d}) = 0.43/(0.57 * 12.92) = 0.06 < 1.00 \quad (6.23-4)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



##### Ugięcia

$$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$$

$$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.1 \text{ cm}$$

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } (1+0.6)*1 + (1+0.6)*2$$

Zweryfikowano

Zweryfikowano



##### Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

## 2.0.0 Strop nad parterem

### 2.1.0 Poszycie stropu.

#### 2.1.1 Belka BL1 i BL2.

NORMA: [PN-EN 1995-1:2005/A1:2008](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 **platew 1**

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.50 L = 1.25 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $(1+2)*1.15+3*1.50$

MATERIAŁ: C24

$g_M = 1.30$

$f_{v,k} = 4.00 \text{ MPa}$

$E_{0,05} = 7400.00 \text{ MPa}$

$f_{m,0,k} = 24.00 \text{ MPa}$

$f_{t,90,k} = 0.40 \text{ MPa}$

$G_{\text{moyen}} = 690.00 \text{ MPa}$

$f_{t,0,k} = 14.00 \text{ MPa}$

$f_{c,90,k} = 2.50 \text{ MPa}$

Klasa użyteczności: 1

$f_{c,0,k} = 21.00 \text{ MPa}$

$E_{0,\text{moyen}} = 11000.00 \text{ MPa}$

Beta  $c = 1.00$



PARAMETRY PRZEKROJU: 6x10

$h_t = 10.0 \text{ cm}$

$b_f = 6.0 \text{ cm}$

$e_a = 3.0 \text{ cm}$

$e_s = 3.0 \text{ cm}$

$A_y = 40.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 500.00 \text{ cm}^4$

$W_y = 100.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 40.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 180.00 \text{ cm}^4$

$W_z = 60.00 \text{ cm}^3$

$A_x = 60.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 447.8 \text{ cm}^4$

NAPRĘŻENIA

$\sigma_{m,y,d} = M_Y/W_y = 0.51/100.00 = 5.13 \text{ MPa}$

NAPRĘŻENIA DOPUSZCZALNE

$f_{m,y,d} = 16.02 \text{ MPa}$

Współczynniki i parametry dodatkowe

$k_{h,y} = 1.08$

$k_{\text{mod}} = 0.80$

$K_{\text{sys}} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_{ef} = 2.25 \text{ m}$

$\sigma_{cr} = 73.47 \text{ MPa}$

$\lambda_{rel,m} = 0.57$

$k_{crit} = 1.00$

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 5.13/16.02 = 0.32 < 1.00 \quad (6.11)$

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 5.13/(1.00 \cdot 16.02) = 0.32 < 1.00 \quad (6.33)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,y} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,y} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia:  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.8*0.6)*3$

$u_{fin,z} = 0.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/250.00 = 1.0 \text{ cm}$

Decydujący przypadek obciążenia:  $(1+0.6)*1 + (1+0.6)*2 + (1+0.8*0.6)*3$

Zweryfikowano

Zweryfikowano



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

## 2.2.0 Rygle i belki stropu.

### 2.2.1 Rygiel RG1.

NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 **Pręt1\_1**

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.51 L = 4.72 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 6 KOMB1  $(1+2)*1.35+(3+4+5)*1.50$

MATERIAŁ:

S 355 (S 355)  $f_y = 305.00 \text{ MPa}$

**PARAMETRY PRZĘKROJU: 2 I 240**

h=24.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=21.2 cm	Ay=55.00 cm <sup>2</sup>	Az=37.20 cm <sup>2</sup>	Ax=92.20 cm <sup>2</sup>
tw=0.9 cm	Iy=8500.00 cm <sup>4</sup>	Iz=3031.90 cm <sup>4</sup>	Ix=3400.21 cm <sup>4</sup>
tf=1.3 cm	Wply=842.63 cm <sup>3</sup>	Wplz=488.66 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

My,Ed = 147.12 kN*m	
My,pl,Rd = 257.00 kN*m	
My,c,Rd = 257.00 kN*m	Vz,Ed = -0.74 kN
	Vz,c,Rd = 655.08 kN
Mb,Rd = 257.00 kN*m	

KLASA PRZĘKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00	Mcr = 1590.48 kN*m	Krzywa,LT - d	XLT = 1.00
Lcr,upp=9.35 m	Lam_LT = 0.40	fi,LT = 0.56	XLT,mod = 1.00

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**

względem osi y:



względem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$My,Ed/My,c,Rd = 0.57 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

$$Vz,Ed/Vz,c,Rd = 0.00 < 1.00 \quad (6.2.6.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$My,Ed/Mb,Rd = 0.57 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 3.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ KOMB2 } (1+2)*1.00+3*0.50+5*0.20$$

$$u_z = 3.6 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 3.7 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ KOMB2 } (1+2)*1.00+3*0.50+5*0.20$$



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

**2.2.2 Rygiel RG2.**NORMA: [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009, Eurocode 3: Design of steel structures.](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

PRĘT: 1 Belka1\_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.50 L = 2.50 m

**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 4 \text{ KOMB1 } 3*1.50+(1+2)*1.15$$

**MATERIAŁ:**

STAL fy = 215.00 MPa

**PARAMETRY PRZĘKROJU: 1 I 120**

h=12.0 cm	gM0=1.00	gM1=1.00	
b=5.8 cm	Ay=9.39 cm <sup>2</sup>	Az=6.45 cm <sup>2</sup>	Ax=14.20 cm <sup>2</sup>
tw=0.5 cm	Iy=328.00 cm <sup>4</sup>	Iz=21.50 cm <sup>4</sup>	Ix=2.92 cm <sup>4</sup>
tf=0.8 cm	Wply=65.25 cm <sup>3</sup>	Wplz=13.71 cm <sup>3</sup>	

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

My,Ed = 8.21 kN*m
My,pl,Rd = 14.03 kN*m
My,c,Rd = 14.03 kN*m
Mb,Rd = 12.35 kN*m

KLASA PRZĘKROJU = 1

**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

z = 0.00	Mcr = 33.68 kN*m	Krzywa,LT - c	XLT = 0.86
Lcr,upp=1.25 m	Lam_LT = 0.65	fi,LT = 0.72	XLT,mod = 0.88

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y:



względem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.59 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

**Kontrola stateczności globalnej pręta:**

$$M_y, Ed / M_b, Rd = 0.66 < 1.00 \quad (6.3.2.1.(1))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 5 \text{ KOMB2 } (1+2) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$$

$$u_z = 1.8 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 5 \text{ KOMB2 } (1+2) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.50$$

**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!****2.2.3 Rygiel RG3.****NORMA:** [PN-EN 1993-1:2006/AC:2009](#), [Eurocode 3: Design of steel structures](#).**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 1 Pręt1\_1**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.50 L = 2.50 m**OBCIĄŻENIA:**

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 6 \text{ KOMB1 } (1+2) \cdot 1.15 + (3+4+5) \cdot 1.50$$

**MATERIAŁ:**STAL  $f_y = 215.00 \text{ MPa}$ **PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 160**

h=16.0 cm

gM0=1.00

gM1=1.00

b=23.0 cm

Ay=27.30 cm<sup>2</sup>

Az=24.00 cm<sup>2</sup>

Ax=48.00 cm<sup>2</sup>

tw=0.8 cm

Iy=1850.00 cm<sup>4</sup>

Iz=2416.31 cm<sup>4</sup>

Ix=14.78 cm<sup>4</sup>

tf=1.1 cm

Wply=282.88 cm<sup>3</sup>

Wplz=328.32 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:**

My,Ed = 43.99 kN\*m

My,pl,Rd = 60.82 kN\*m

My,c,Rd = 60.82 kN\*m

KLASA PRZEKROJU = 1

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

względem osi y:



względem osi z:

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:****Kontrola wytrzymałości przekroju:**

$$M_y, Ed / M_y, c, Rd = 0.72 < 1.00 \quad (6.2.5.(1))$$

**PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE****Ugięcia**

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ KOMB2 } (1+2) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.20 + 4 \cdot 0.50$$

$$u_z = 1.5 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 7 \text{ KOMB2 } (1+2) \cdot 1.00 + 3 \cdot 0.20 + 4 \cdot 0.50$$

**Przemieszczenia** Nie analizowano**Profil poprawny !!!**

## Zestawienie drewna -odtworzenie wieżby część centralna

Nazwa	Symbol	Przekrój [cm]	Długość [cm]	Sztuk	Kubatura m <sup>3</sup>
Wieżba					
Krokwie	K1	8 x 18	571	30	2,465
Płatwie	PK1	14 x 16	922	1	0,207
	P1	14 x 16	922	2	0,413
	P2	14 x 16	922	2	0,413
Miecze	Mi1	10 x 10	181	4	0,072
	Mi2	10 x 10	130	12	0,156
Deska kalenicowa	DS1	4 x 20	922	1	0,074
Zastrzały	ZS1	12 x 12	360	2	0,104
	ZS2	12 x 12	270	4	0,156
Słupy	SL1	14 x 14	318	4	0,249
	SL2	14 x 14	200	8	0,314
	SL3	14 x 14	115	6	0,135
Kleszcze	KL1	6 x 22	800	4	0,422
	KL2	6 x 22	236	4	0,125
Strop					
Belka Wieńcowa	BW	14 x 16	3605	1	0,808
Belka	BS1	6 x 22	1001	4	0,529
Rygiel RG1	--	6 x 22	1001	2	0,264
	--	8 x 22	1001	2	0,352
Rygiel RG2	--	6 x 10	566	2	0,068
Rygiel RG3	--	10 x 16	566	2	0,181
Podwalina	PD1	16 x 16	225	4	0,230
Rygiel RG1	BL1	6 x 10	216	26	0,337
	BL2	6 x 10	281	10	0,169
	BL3	10 x 10	216	1	0,022
	BL4	10 x 10	140	1	0,014
Kubatura razem :					9,105 m <sup>3</sup>

W zestawieniu nie uwzględniono łąt, kontrłat i elementów architektonicznych. Ilość i długości poszczególnych elementów sprawdzić na budowie.

## Uwaga :

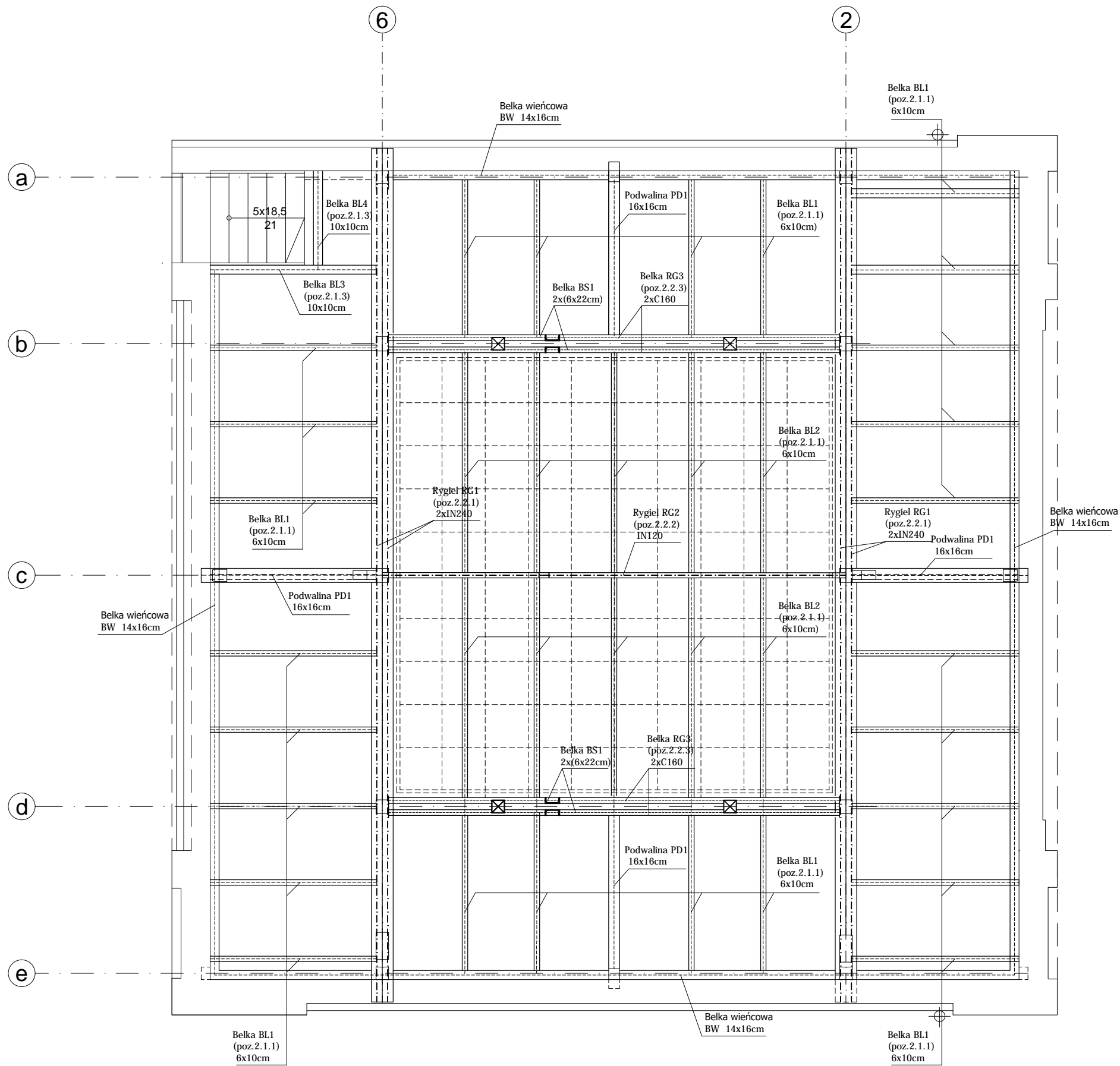
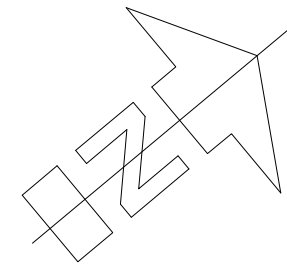
- 1) Zestawienie nie uwzględnia wymiany zniszczonych elementów w częściach niższych budynku
- 2) Do kubatury drewna doliczono 10% rezerwy.

# Zestawienie stali konstrukcyjnej

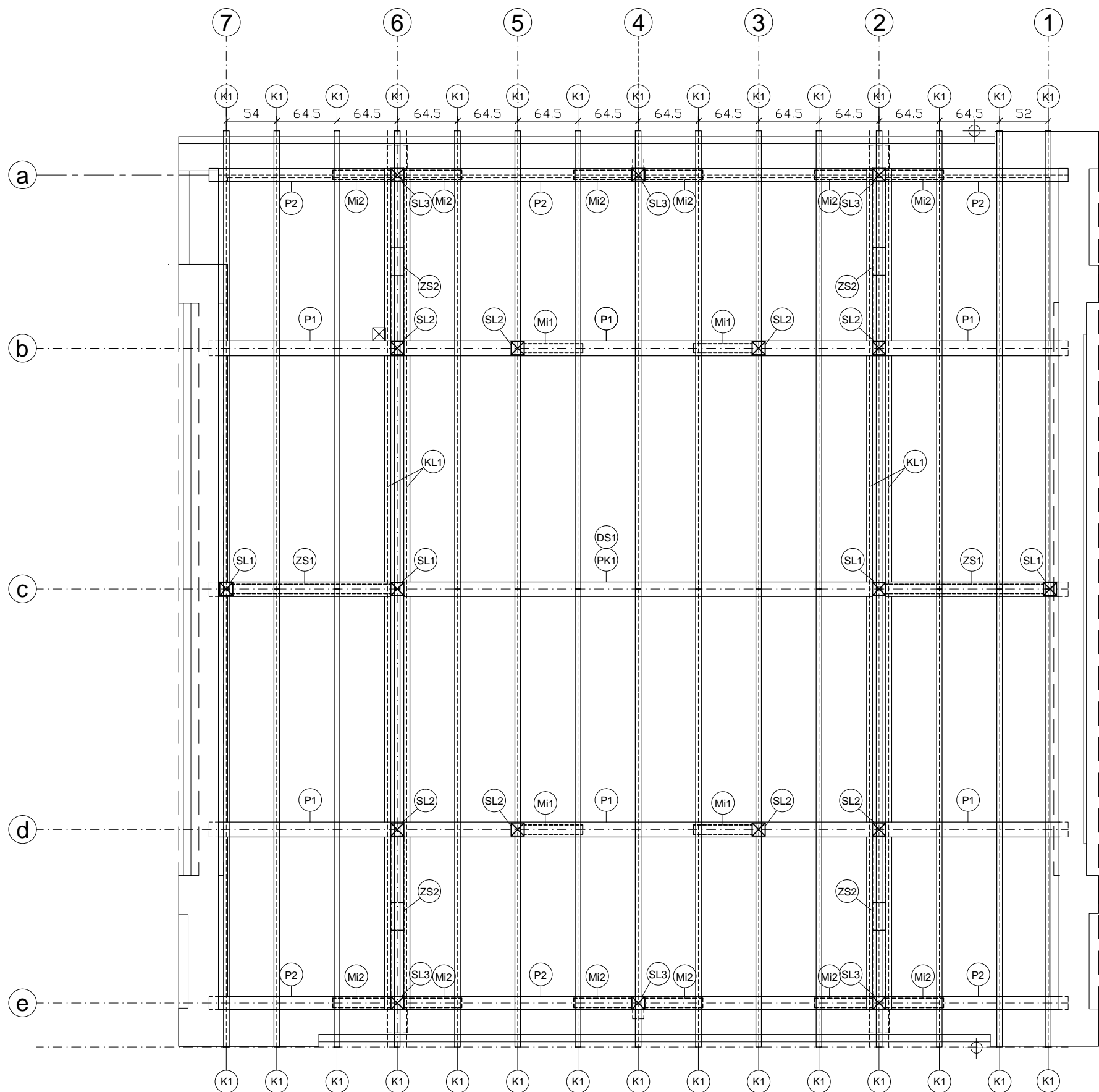
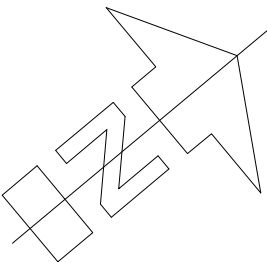
element : Rygle							
Poz.	Szt.	Kształtownik	długość	Masa	Masa [kg]		UWAGI
		wymiary	[mm]	jednost.	1 szt.	całk.	
1	2	3	4	5	6	7	8
		<b>Rygiel RG3</b>	<b>SZT.</b>	<b>2</b>			
1	1	2xC160	5160	37,60	194,02	194,02	S235
7	13	pręt $\phi 12$ (St0S)	120	0,888	0,11	1,39	S235
		+nakretka+podkładka					
				1szt.	RAZEM	<b>195,40</b>	kg
				2,00%	dod. na spoiny	<b>3,91</b>	kg
				1szt.	RAZEM	<b>199,31</b>	kg
				2szt.	RAZEM	<b>398,62</b>	kg

SUMARYCZNIE: **398,62** kg





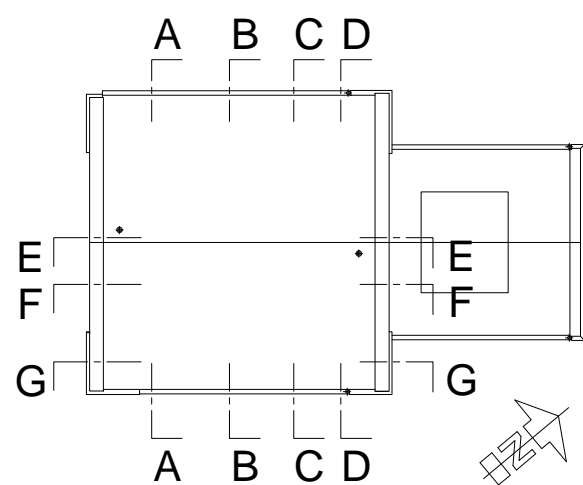
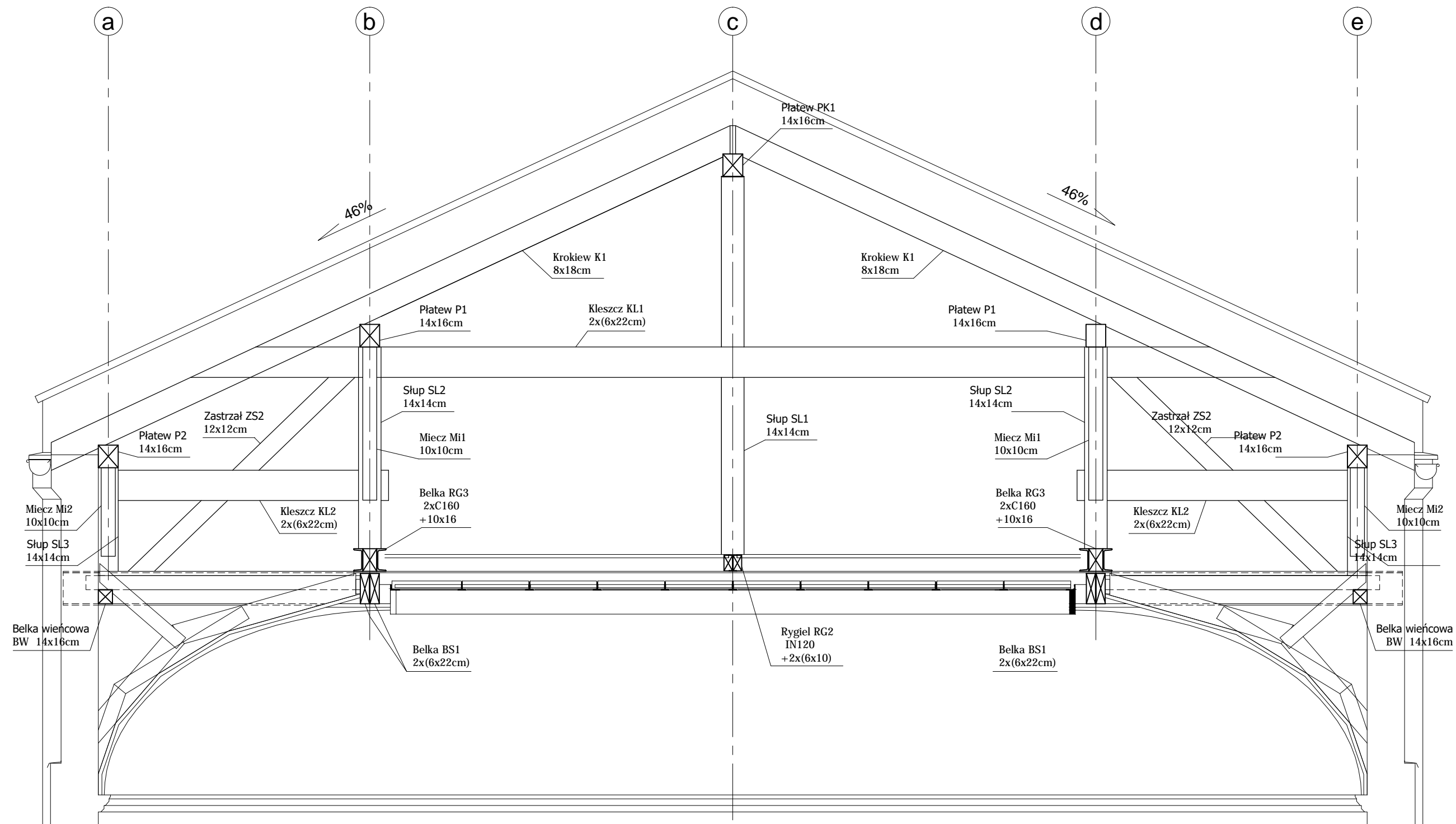
PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA		
TEMAT	REMONT DACHU I WIEŻBY DACHOWEJ budunku w strefie ochrony konserwatorskiej	
NAZWA OBIEKTU	PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunsthalle) Kategoria IX - budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)	
ADRES	Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001, Identyfikator 226401_1.0001.AR_24.1/9	
IMIE, NAZWISKO; NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. Jacek Dobkowski upr.bud. BK.II F. 7342/1314/98	15.03.2024	
SPRAWDZAJĄCY		
SKALA	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYS.
1 : 50	RZUT STROPU NAD PARTEREM CZĘŚCI CENTRALNEJ BUDYNKU	K-1



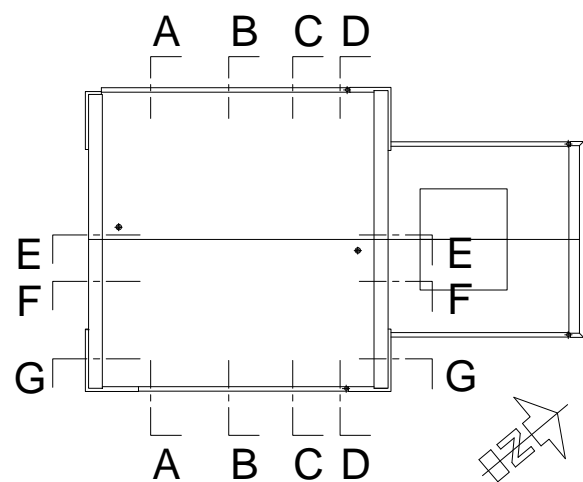
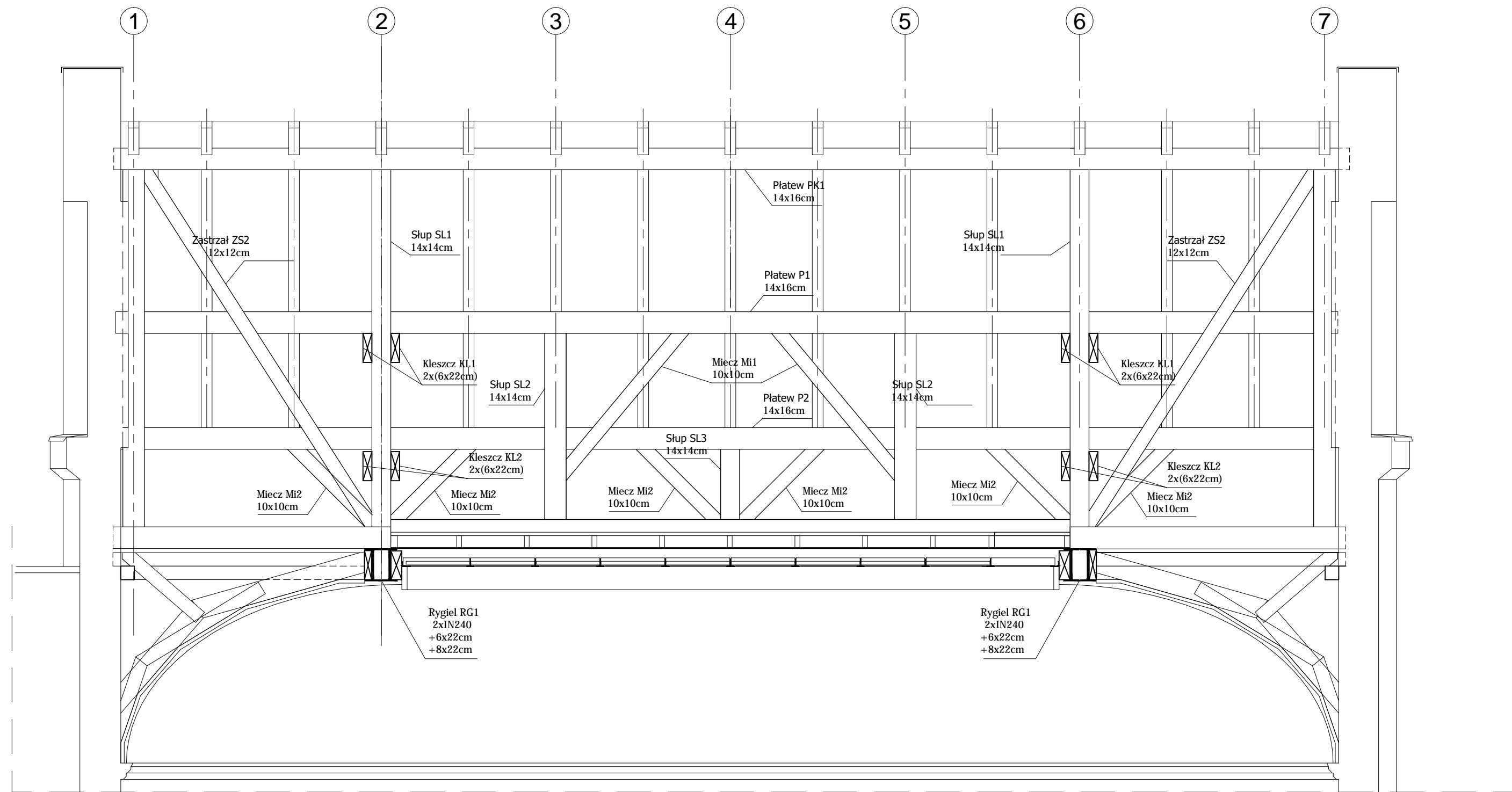
DREWNO : C27

- Elementy drewniane więźby:
- Krokwie K - 8x18cm
  - Płatew P - 14x16cm
  - Zastrzał ZS - 12x12cm
  - Kleszcz KL - 2x(6x22cm)
  - Słup SL - 14x14cm
  - Miecz Mi - 10x10cm
  - Deska kalen. DS1 - 4x20cm

PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA		
TEMAT	REMONT DACHU I WIĘŻBY DACHOWEJ budunku w strefie ochrony konserwatorskiej	
NAZWA OBIEKTU	PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunsthalle) Kategoria IX - budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)	
ADRES	Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001, Identyfikator 226401_1.0001.AR_24.1/9	
IMIE, NAZWISKO; NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH	DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. Jacek Dobkowski upr.bud. BK.II F. 7342/1314/98	15.03.2024	
SPRAWDZAJĄCY		
SKALA 1 : 50	TYTUŁ RYSUNKU RZUT WIĘŻBY DACHOWEJ CZĘŚCI CENTRALNEJ BUDYNKU	NR RYS. K-2



PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA			
TEMAT	REMONT DACHU I WIEŻBY DACHOWEJ budunku w strefie ochrony konserwatorskiej		
NAZWA OBIEKTU	PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunsthalle) Kategoria IX - budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)		
ADRES	Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001, Identyfikator 226401_1.0001.AR_24.1/9		
IMIE, NAZWISKO; NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH		DATA	PODPIS
PROJEKTANT mgr inż. Jacek Dobkowski upr.bud. BK.II F. 7342/1314/98		15.03.2024	
SPRAWDZAJĄCY			
SKALA	TYTUŁ RYSUNKU		NR RYS.
1 : 30	PRZEKRÓJ B - B		K-3



PROJEKT TECHNICZNY - KONSTRUKCJA		
TEMAT	REMONT DACHU I WIĘŻBY DACHOWEJ budunku w strefie ochrony konserwatorskiej	
NAZWA OBIEKTU	PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunststhal)	
	Kategoria IX - budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)	
ADRES	Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001, Identyfikator 226401_1.0001.AR_24.1/9	
IMIE, NAZWISKO; NR UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH		DATA
PROJEKTANT mgr inż. Jacek Dobkowski upr.bud. BK.II F. 7342/1314/98		15.03.2024
SPRAWDZAJĄCY		
SKALA	TYTUŁ RYSUNKU	NR RYS.
1 : 30	PRZEKRÓJ E - E	K-4

## OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

NAZWA: **REMONT DACHU I WIEŻBY DACHOWEJ**

OBIEKT: **PAWILON SZTUKI „SFINKS” (dawniej Kunsthalle)**  
**w strefie ochrony konserwatorskiej**  
Kategoria IX – budynki kultury, nauki i oświaty (galeria sztuki)

ADRES: **Al. Franciszka Mamuszki 1, 81-718 Sopot**  
nr ewid.dz. 1/9 obr. 0001  
Identyfikator 226401\_1.0001.AR\_24.1/9

INWESTOR: **Gmina Miasta Sopotu, ul. Kościuszki 25/27, 81-704 Sopot**

ZLECENIODAWCA: **Administracja Budynków H. Jaskulska, BON-1**  
Al. Niepodległości 813-815, lok.18, 81-810 Sopot

*Oświadczam, że niniejszy projekt został wykonany zgodnie z umową-zleceniem, rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. (Dz.U.2020.1609 z dnia 2020.09.18 z późn. zmianami, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi, normami oraz zasadami wiedzy technicznej, jest kompletny z punktu widzenia celu, jakiemu ma służyć i może być skierowany do realizacji.*

*Projekt jest chroniony prawem autorskim zgodnie z Ustawą z dnia 23.02.1994r. o Prawie Autorskim Dz.U. Nr 24/94 poz. 83. Wszelkie zmiany projektu wymagają zgody autorów.*

PROJEKTANT:

**mgr inż. Jacek Dobkowski**  
specjalność konstrukcjo-budowlana  
upr. bud. nr BK.II F. 7342/1314/98

Gdańsk 15.03.2024 r.



## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-DXR-Y3H-25Y \*

Pan Jacek Dobkowski o numerze ewidencyjnym POM/BO/0851/01  
adres zamieszkania ul.Jaśkowa Dolina 75/11, 80-286 Gdańsk  
jest członkiem Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-01-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-28 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go  
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na  
stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piib.org.pl](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów  
Budownictwa.

**DECYZJA NR 13/98**

Na podstawie art. 13 i 14 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U Nr 89 poz. 414) oraz § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 roku w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U.Nr 8 z 1995 roku poz. 38), w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA, po rozpatrzeniu wniosku Pana Jacka Dobkowskiego z dnia 21.10.1997 roku

**NADAJĘ**

Panu Jackowi Dobkowskiemu  
magistrowi inżynierowi w zakresie konstrukcji  
budowlanych i inżynierskich  
urodzonemu dnia 31 maja 1971 roku w Słupsku

**UPRAWNIENIA DO PROJEKTOWANIA  
I KIEROWANIA  
ROBOTAMI BUDOWLANymi  
BEZ OGRANICZEŃ**

**w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej.**

Pan JACEK DOBKOWSKI jest upoważniony do:

- 1.projektowania w specjalności konstrukcyjno-budowlanej,
- 2.sprawdzania projektów budowlanych oraz
- 3.sprawowania nadzoru autorskiego
- 4.kierowania budową i innymi robotami budowlanymi,
- 5.kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzorowania i kontrolowania technicznego wytwarzania tych elementów,
- 6.wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- 7.sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

Z zakresu powyższych uprawnień budowlanych wyłącza się obiekty budowlane gospodarki wodnej, morskiej i komunikacji.

#### UZASADNIENIE.

Na podstawie przeprowadzonego postępowania administracyjnego stwierdzono, że Pan Jacek Dobkowski spełnił wymagania art. 12 ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (Dz.U.Nr 89 poz. 414), to znaczy:

- 1.posiada odpowiednie wykształcenie techniczne,
- 2.odbył wymaganą praktykę zawodową,
- 3.zdał w dniu 26 maja 1998 roku egzamin na uprawnienia budowlane z zastrzeżeniem zawartym w protokole z przeprowadzonego egzaminu tj. wnioskiem Komisji Egzaminacyjnej d/s uprawnień budowlanych o uznanie egzaminu na zdany i wydanie uprawnień budowlanych za wyjątkiem budowli hydrotechnicznych morskich i melioracyjnych oraz budowli budownictwa drogowo-mostowego.



Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego, w terminie 14 dni od daty jej otrzymania za pośrednictwem Wojewody Słupskiego.

Z up. WOJEWODY

mgr inż. Andrzej Adamski  
DYREKTOR WYDZIAŁU  
Gospodarki Przestrzennej i Komunikacji

Otrzymują:

- ① Pan Jacek Dobkowski  
ul. Pestkowskiego 23  
76-200 Słupsk
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego  
ul. Krucza 38/42  
00-512 Warszawa
3. a/a