

## CZEŚĆ OPISOWA

### 1.Podstawa formalna opracowania

Formalną podstawą opracowania stanowi umowa z inwestorem.

### 2.Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest opracowanie technologii remontu budynku kościoła ewangelicko-augsburskiego zlokalizowanego w Wiączeminie Polskim. Planowane prace remontowe nie zmieniają kubatury budynku, powierzchni użytkowej, architektury budynku. W budynku nie przewiduje się przebywania osób powyżej 2 h. Warunki w zakresie ppoż, bhp i higieniczno-sanitarne nie ulegają zmianie.

### 3.Podstawy merytoryczne

-wizja lokalna dokonana we wrześniu 2013r

-Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

-dokumentacja fotograficzna

### 4.Ogólna charakterystyka budynku





Kościół powstał w 1935 roku na sztucznie usypanym wzniesieniu o wys. ok. 3,5m. Budynek ma kształt prostokąta o wymiarach 16,5x12,5. Wysokość budynku do kalenicy wynosi 9,5m. Budynek posiada konstrukcję ceglana. Dach wykonano w konstrukcji drewnianej pokryty blachą w technologii rąbka stojącego. Budynek posiada wieżę o konstrukcji drewnianej pokrytą blachą stalową. Ściany budynku z cegły pełnej o grubości ok. 56cm. okna, wykonane z kawałków kolorowego szkła wprawianych w stalowe ramki. Posadzka budynku betonowa. Strop o konstrukcji drewnianej. Sufit wykonano z desek sosnowych otynkowanych tynkiem wapiennym na trzcinie. Budynek posiada wewnętrzną antresolę wykonana w konstrukcji stalowo drewnianej. Belki nośne antresoli wykonano z dwuteowników 140 i belek drewnianych. Mury wewnątrz kościoła otynkowano tynkiem wapiennym i ozdobiono symbolami drogi krzyżowej. Otwory okienne podkreślono ozdobnym malowaniem. Budynek od zewnątrz nie jest otynkowany. Posiada liczne elementy architektoniczne.

#### Parametry techniczne budynku

##### Wymiary w planie

- szerokość 12,50m
- długość 16.50m
- powierzchnia przyziemia 174,76m<sup>2</sup>
- powierzchnia antresoli 88,60m<sup>2</sup>
- powierzchnia zabudowy 206,25m<sup>2</sup>
- kubatura 1550m<sup>3</sup>

## **5. OCENA TECHNICZNA ELEMENTÓW BUDYNKU**

### **5.1.Fundamenty**

Fundamenty wykonano jako betonowe. Po dokonaniu wizji lokalnej nierównomiernego osiadania fundamentów nie stwierdzono. Oceniam stan fundamentów jako dobry.



## 5.2. Ściany nośne budynku

Wykonane z cegły pełnej na zaprawie wapiennej o grubości 56cm.

Stan murów pod względem konstrukcyjnym można ocenić jako dobry.

Uszkodzeń konstrukcji mogących mieć wpływ na bezpieczeństwo budynku nie stwierdziłem. Stwierdzono zawilgocenia murów spowodowane nieszczelnościami okien oraz nieszczelnością dachu. Głównie zawilgocenia występują pod oknami wywnętrz budynku.

Zawilgocenie pod oknem



zawilgocenie pod oknem



Zawilgocenie w dolnej części muru



## Zawilgocenia murów przy stropie



Pomiary wilgotności wykonano miernikiem Caisson GM-100. Miejscowe zawilgocenia kształtują się na poziomie 5-8%. Zawilgocenia sięgają wysokości ok. 80cm. Stan murów od strony elewacji można ocenić jako dobry. Uszkodzeń konstrukcyjnych nie stwierdzono. Na elewacji wykonano liczne elementy architektoniczne.

Stwierdzono jedynie miejscową korozję elementów architektonicznych. Nie są to duże uszkodzenia jednak wymagają naprawy.

## Korozja elementu przy drzwiach głównych



uszkodzenia elementu – ubytki cegieł



uszkodzenie fragmentu ścianki kolankowej



### 5.3. Stropy.

Stan techniczny stropu można ocenić jako zły. Stwierdzono poważne uszkodzenia konstrukcyjne i ubytki w stropie. Liczne zawilgocenia spowodowały korozję biologiczną elementów drewnianych stropów.

## Uszkodzenie tynku



duże zawilgocenie i uszkodzenie stropu



## Korozja belki stalowej oraz uszkodzenie belki drewnianej



## ubytki tynku spowodowane wilgocią



### 5.3.1 Antresola

Stan antresoli także nie jest najlepszy. Stwierdzono liczne uszkodzenia i zawilgoceni oraz korozje biologiczną niektórych elementów.

Konstrukcja antresoli to drewniane i stalowe belki. Wypełnienie stanowią deski z tynkiem na suficie i szlichtą cementową na posadzce.



Prawdopodobnie posadzka cementowa nie jest oryginalnym elementem kościoła. Wykonywana była w okresie późniejszym. Bariierka antresoli wykonana została z drewna. Antresolę podparto słupami o przekroju kwadratowym i sześciokątnym.

Stan techniczny bariierki drewnianej jest zły. W wielu miejscach występuje korozja biologiczna.

#### Korozja biologiczna



#### korozja biologiczna desek



stan słupów o przekroju sześciokątnym można ocenić jako dobry. Łupu o przekroju kwadratowym wymagają wymiany s powodu korozji biologicznej.

Słup o przekroju kwadratowym



Stan elementów stalowych antresoli można ocenić jako dobry. Uszkodzeń konstrukcyjnych nie stwierdzono.

#### 5.4.Dach

Więźba dachowa drewniana. Pokrycie stanowi blacha ocynkowana położona w technologii rąbka stojącego.

Stan techniczny pokrycia dachowego oraz obróbek blacharskich można ocenić jako zły. Rozpoczęła się korozja blachy, co może doprowadzić do perforacji i poważnych zawilgoceń budynku. Miejscowo z powodu licznych uszkodzeń pokrycie uzupełniono papą.

Dach w wielu miejscach jest uszkodzony co spowodowało dużą penetrację wody do wewnątrz. To z kolei spowodowało przyśpieszoną destrukcję konstrukcji więźby i stropu. Pod pokryciem nie stwierdziłem żadnej wiatroizolacji. Blacha położona jest bezpośrednio na ażurowym deskowaniu.

## Ubytki blachy



## widoczna korozja pokrycia wieży



## Deskowanie dachu –widoczne zawilgocenia drewna



Konstrukcja nożna dachu posiada elementy stalowe- stan ich można ocenić jako dobry. Wymagają jedynie ochrony antykorozyjnej.



Stan obróbek blacharskich jest zły. W obecnym stanie obróbki , rynny, rury spustowe kwalifikują się do wymiany z powodu zaawansowanej korozji.

## Korozja obróbek



Biorąc pod uwagę walory architektoniczne budynku dach należy wymienić, Stosując pokrycie w technologii rąbka stojącego. Wykonać należy również nowe obróbki blacharskie.

Po demontażu starego pokrycia będzie możliwe dokonać dokładnej oceny stanu więźby. Na obecnym etapie nie ma możliwości dotarcia do wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku. Po demontażu pokrycia będzie można ocenić czy da się pozostawić część konstrukcji.

## 5.5. Stolarka okienna i drzwiowa

### 5.5.1 Okna

Okna wykonano z kawałków kolorowego szkła wprawianych w stalowe ramki wykonane z teowników. Uszkodzeń stalowych ram nie stwierdzono. Wymagają jedynie oczyszczenia z korozji i odpowiedniego zabezpieczenia.

W oknach występuje wiele ubytków szkła.

Ubytki szkła



## Ubytki szkła



### 5.5.2 Drzwi

Kościół posiada zewnętrzne drzwi wejściowe wykonane z drewna sosnowego. Stan drzwi można ocenić jako zły. Zły stan spowodowany jest korozją biologiczną.

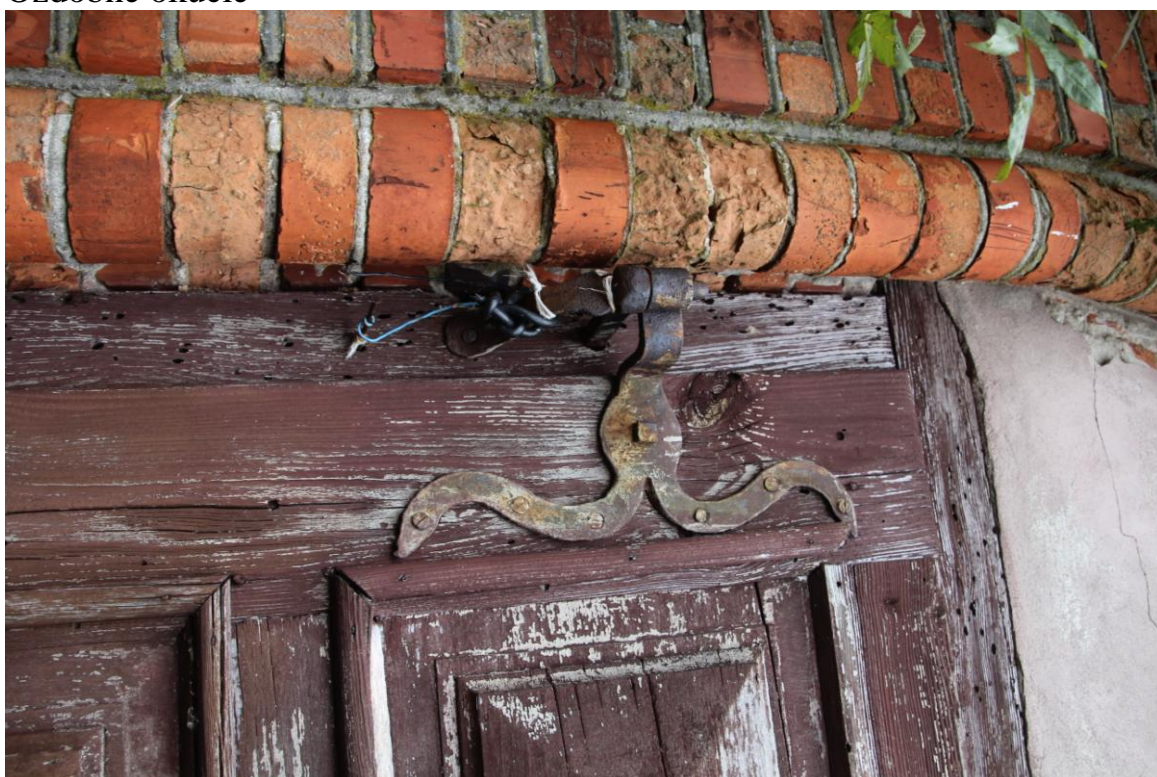
### Drzwi wejściowe



Widoczna korozja biologiczna drzwi



Ozdobne okucie



## Korozja biologiczna progu



### 5.6 Elementy wewnętrzne

#### 5.6.1 Schody wejściowe na antresole

Stan schodów wejściowych na antresole można ocenić jako zły z powodu zaawansowanej korozji biologicznej. Schody kwalifikują się do wymiany



#### 5.6.2 Drewniane pomieszczenie (zakrystia )

Stan techniczny zły spowodowany korozją. Należy odtworzyć w niezmienionej formie.





### 5.6.2 Pozostałe elementy wyposażenia kościoła

Pozostałe elementy takie jak: ławki, spowiednica, barierka przed ołtarzem, ołtarz wymagają prac renowacyjnych polegających na oczyszczeniu i impregnacji oraz drobnych stolarskich napraw.

#### Ławki



## Ołtarz oraz bariierka drewniana



### 5.7. Tynki wewnętrzne.

Zawilgocone tynki należy skuć i zastąpić nowymi cementowo wapiennym. \ Tynk nad posadzką do poziomu okien należy skuć i zastąpić go tynkiem renowacyjnym. Wnętrze wymalować farbą akrylową o wysokiej dyfuzyjności. Namalowane elementy drogi krzyżowej należy odtworzyć w niezmienionej formie.

### 5.8 Posadzka

Obecnie w kościele występują posadzki betonowe.

Stan posadzek jest zły. Występują liczne pęknięcia i ubytki. Posadzki w obecnym stanie trudno by eksploatować.

Posadzka antresoli



## Posadzka kościoła



Posadzka antresoli wymaga wymiany, natomiast posadzkę parteru należy wyremontować. Istniejącą pozostawić jako podkład i na niej wykonać posadzkę z desek.

### **5.9.WNIOSKI Z OCENY STANU TECHNICZNEGO I ZALECENIA**

**Na podstawie obserwacji poczynionych w trakcie wizji lokalnych oraz po analizie należy stwierdzić, iż opisywana konstrukcja budynku znajduje się aktualnie w stanie średnim. Aktualny stan techniczny budynku jest wynikiem jego długoletniej eksploatacji, brakiem odpowiednich zabezpieczeń uniemożliwiających penetrację wód do wnętrza i braku skutecznych bieżących remontów oraz . W celu uniemożliwienia dalszej destrukcji należy przeprowadzić gruntowny remont budynku.**

### **6. TECHNOLOGIA REMONTU.**

Celem remontu jest przywrócenie stanu pierwotnego kościoła w niezmienionej formie architektonicznej.

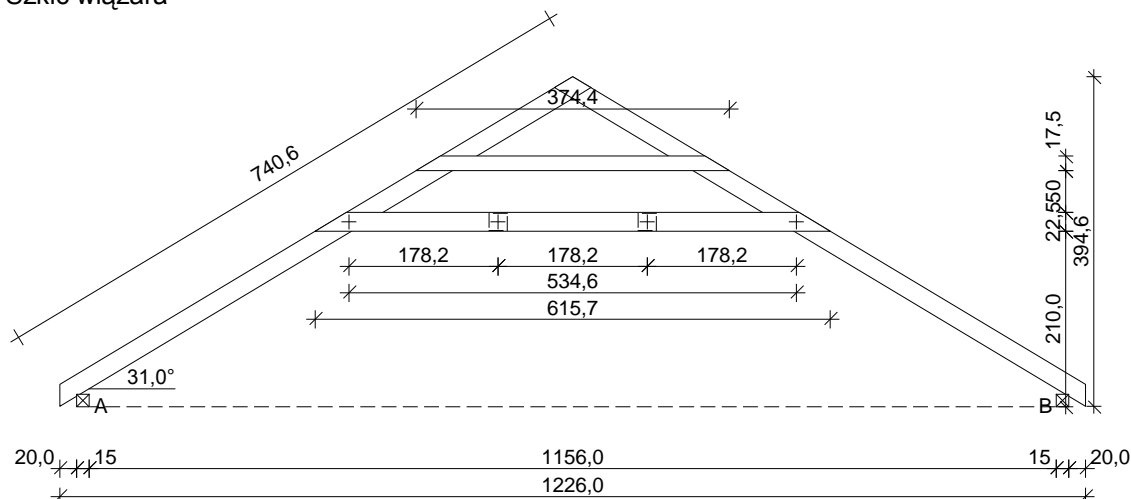
#### **6.1 Remont dachu-technologia remontu (rys nr 2)**

- demontaż starego pokrycia dachowego
- demontaż starej konstrukcji drewnianej dachu
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów nośnych stalowych dachu
- odtworzenie więźby dachowej w identycznych gabarytach

## obliczenia statyczne więźby dachowej

### DANE:

Szkic więzara



### Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 31,0^\circ$
- Rozpiętość wiazara  $l = 12,26 \text{ m}$
- Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 11,56 \text{ m}$
- Poziom jętki  $h = 2,10 \text{ m}$
- Poziom grzędę  $h_g = 0,50 \text{ m}$
- Rozstaw wiazarów  $a = 1,00 \text{ m}$
- Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 1,30 m
- Usztywnienia boczne jętki - brak
- Usztywnienia boczne grzędę - brak
- Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 1,50 \text{ m}$

### Dane materiałowe:

- krokiew 7,5/22,5 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka -  $2 \cdot 2,5 = 5 \text{ cm}$ , grzędę - 3 cm) z drewna C27
- jętka 2x 10/22,5 cm z drewna C27 z przewiazkami co 179 cm,
- grzędę 7,5/17,5 cm z drewna C27,
- murłata 15/15 cm z drewna C27

### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

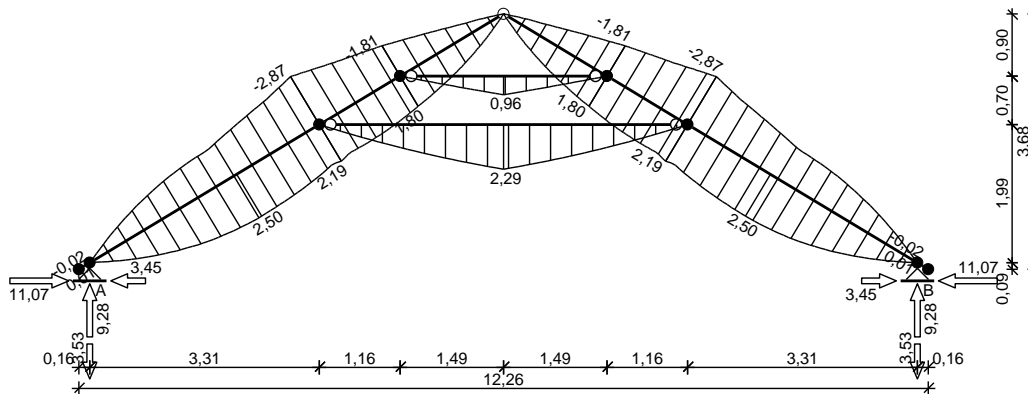
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001: ):
  - $g_k = 0,15 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_o = 0,18 \text{ kN/m}^2$
- uwzględniono ciężar własny wiazara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 1,  $A=300 \text{ m}$  n.p.m., nachylenie połaci 31,0 st.):
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,81 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{ol} = 1,22 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,54 \text{ kN/m}^2$ ,  $s_{op} = 0,81 \text{ kN/m}^2$
  - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 9,5 \text{ m}$ ):
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,58 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol I} = -0,87 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = -0,23 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{ol II} = -0,34 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,58 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{op} = -0,87 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi  $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $g_{ok} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $q_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{jo} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe grzędę :  $q_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $q_{go} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne grzędę :  $p_{gk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$ ,  $p_{go} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki i grzędę  $F_k = 1,0 \text{ kN}$ ,  $F_o = 1,2 \text{ kN}$

### Założenia obliczeniowe:

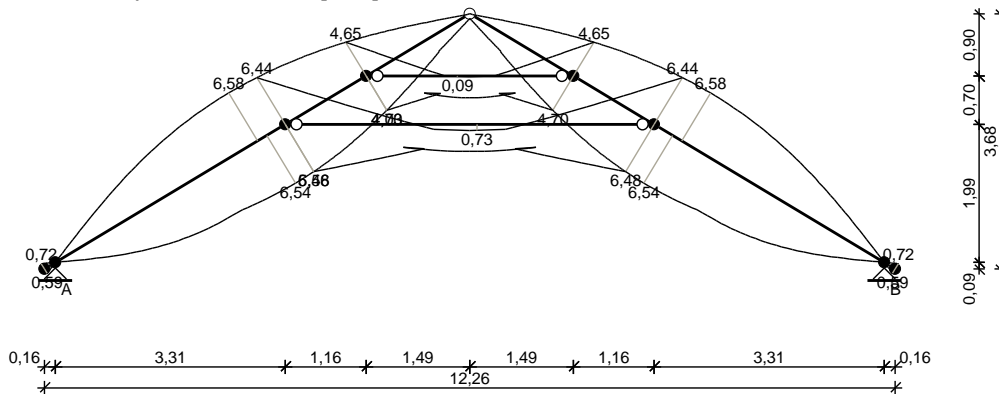
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

**WYNIKI:**

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja
2 (A)	9,28	11,07	K2: stałe-max+śnieg
	-3,53	-3,43	K27: stałe-min+wiatr z lewej
	8,00	11,07	K7: stałe-max+śnieg-wariant II
	-3,52	-3,45	K29: stałe-min+wiatr z prawej
8 (B)	9,28	-11,07	K7: stałe-max+śnieg-wariant II
	-3,53	3,43	K29: stałe-min+wiatr z prawej
	-3,52	3,45	K27: stałe-min+wiatr z lewej

**WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000**

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości C27

→  $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

**Krokiew 7,5/22,5 cm** (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - 2·2,5 = 5 cm, grzęda - 3 cm)

Smukłość

$\lambda_y = 85,8 < 150$

$\lambda_z = 60,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II

$M = -2,87 \text{ kNm}$ ,  $N = 7,24 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 13,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,54 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,43 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,407$ ,  $k_{c,z} = 0,712$

$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,351 < 1$

$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,318 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K27** stałe-min+wiatr z lewej

$M = 0,01 \text{ kNm}$ ,  $N = -4,79 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 18,69 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 15,23 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,03 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = -0,33 \text{ MPa}$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,031 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętcie

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90-wiatr z prawej-wariant II

M = -2,87 kNm, N = 7,24 kN

$f_{m,y,d} = 16,62$  MPa,  $f_{c,0,d} = 13,54$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 13,61$  MPa,  $\sigma_{c,0,d} = 1,29$  MPa

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,828 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - grzędzie

decyduje kombinacja: **K16** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II+0,90-śnieg

M = 1,80 kNm, N = 1,09 kN

$f_{m,y,d} = 16,62$  MPa,  $f_{c,0,d} = 13,54$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 4,74$  MPa,  $\sigma_{c,0,d} = 0,11$  MPa

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,285 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy jętka a grzędą)

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$u_{fin} = 6,48$  mm <  $u_{net,fin} = l / 200 = 1359 / 200 = 6,80$  mm (95,4%)

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$u_{fin} = 0,72$  mm <  $u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 184 / 200 = 1,84$  mm (39,2%)

**Jętka 2x 10/22,5 cm** z przewiązkami co 179 cm z drewna C27

Smukłość

$$\lambda_y = 82,3 < 150$$

$$\lambda_z = 145,9 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

M = 0,69 kNm, N = 8,25 kN

$f_{m,y,d} = 12,46$  MPa,  $f_{c,0,d} = 10,15$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 0,41$  MPa,  $\sigma_{c,0,d} = 0,18$  MPa

$k_{c,y} = 0,438$ ,  $k_{c,z} = 0,151$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,074 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,153 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$u_{fin} = 5,56$  mm <  $u_{net,fin} = l / 200 = 5315 / 200 = 26,58$  mm (20,9%)

**Grzędą 7,5/17,5 cm**

Smukłość

$$\lambda_y = 59,7 < 150$$

$$\lambda_z = 139,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K25** stałe-max+montażowe grzędę

M = 0,96 kNm N = 1,31 kN

$f_{m,y,d} = 14,54$  MPa,  $f_{c,0,d} = 11,85$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 2,51$  MPa,  $\sigma_{c,0,d} = 0,10$  MPa

$k_{c,y} = 0,716$ ,  $k_{c,z} = 0,165$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,184 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,224 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K15** stałe-max+wiatr z lewej-wariant II

$u_{fin} = 4,03$  mm <  $u_{net,fin} = l / 200 = 2985 / 200 = 14,93$  mm (27,0%)

**Murlata 15/15 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$q_{z,max} = 9,28$  kN/m,  $q_{y,max} = 11,07$  kN/m

$q_{z,min} = -3,53$  kN/m (odrywanie)

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

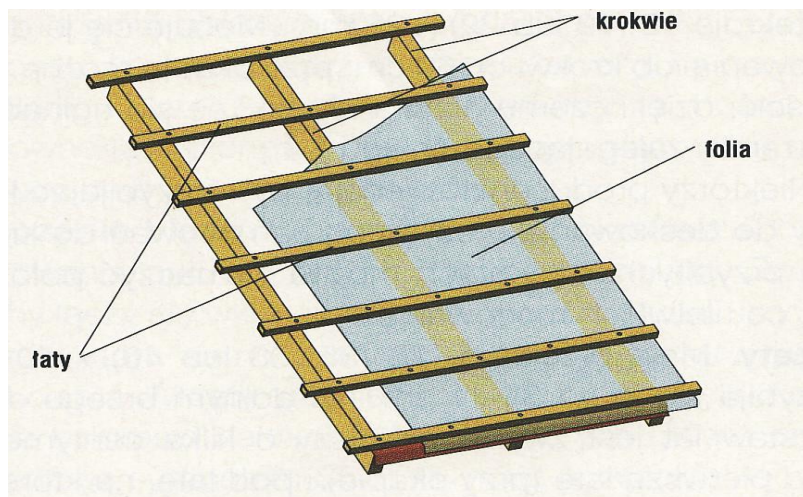
M<sub>z</sub> = 2,67 kNm

$f_{m,z,d} = 16,62$  MPa

$\sigma_{m,z,d} = 4,744$  MPa

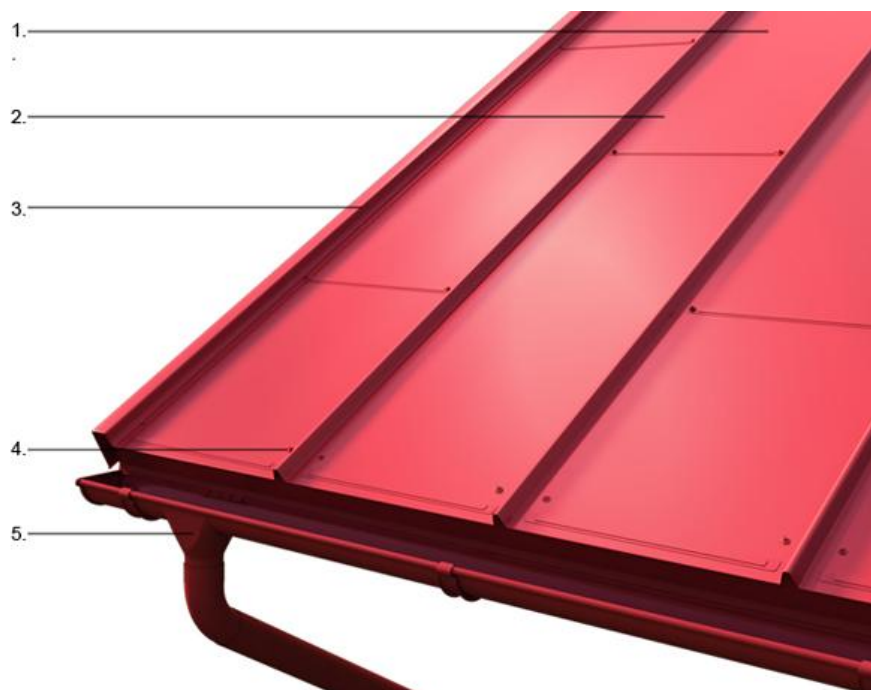
$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,286 < 1$$

- montaż folii do krokwi
- montaż łąt 35x50mm co 35cm



-montaż paneli z blachy powlekanej (forma rąbka stojącego) Panel RUUKKI Vintage SR30-1120

1. Vintage
2. Folia dachowa, łąty
3. Łączniki
4. Wkręty
5. System rynnowy



- montaż obróbek z blachy powlekanej w tym samym kolorze co panel
- montaż rynien i rur spustowych.

## 6.2 Remont stropu

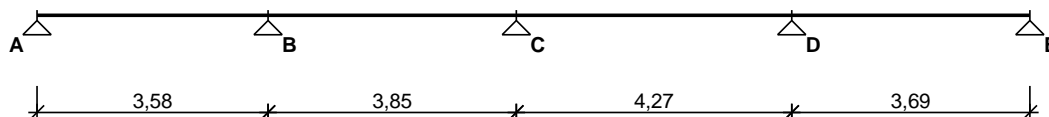
- demontaż belek drewnianych
- demontaż sufitu z desek i tynku trzciniowego
- zabezpieczenie antykorozyjne belek stalowych

- montaż nowych belek stropowych drewnianych (rys nr 2)
- montaż wełny mineralnej 7cm
- montaż paraizolacji
- montaż sufitu z 2 warstw płyt gipsowo kartonowych 12,5 mm GKF o podwyższonej odporności przeciwpożarowej

## obliczenia statyczne belek stropu

### podciąg

#### SCHEMAT BELKI



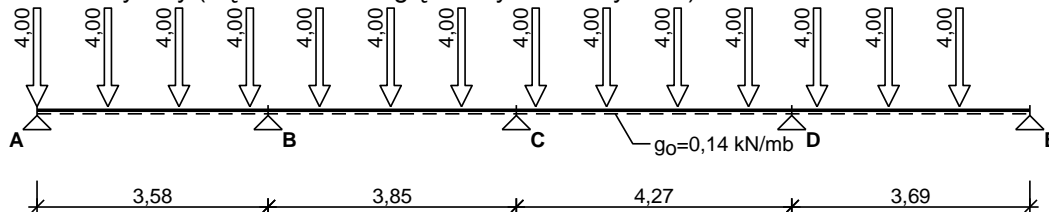
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe)

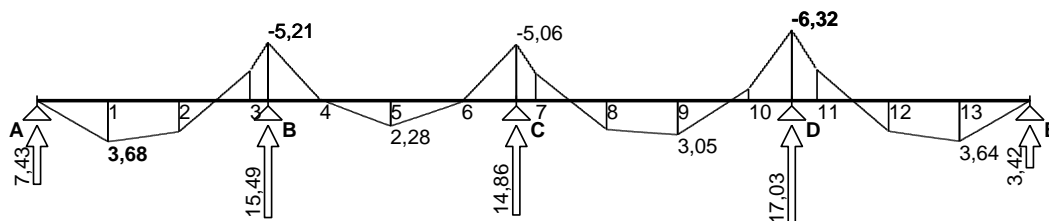
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



#### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

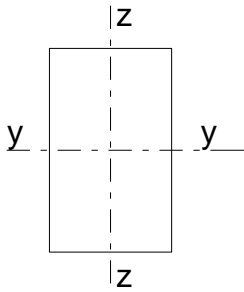
Parametry analizy zwichrzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek  $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

#### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000





### Przekrój prostokątny 15 / 25 cm

$W_y = 1563 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 19531 \text{ cm}^4$ ,  $m = 13,1 \text{ kg/m}$   
 drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

### Belka

#### Zginanie

Przekrój  $x = 11,70 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = -6,32 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,05 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,37 < 1$

Warunek stateczności:

$k_{crit} = 1,000$

$\sigma_{m,y,d} = 4,05 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (36,5\%)$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 11,70 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 9,11 \text{ kN}$

$\tau_d = 0,36 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (31,6\%)$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_D = 17,03 \text{ kN}$

$a_p = 10,0 \text{ cm}$ ,  $k_{c,90} = 1,29$

$\sigma_{c,90,y,d} = 1,14 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,49 \text{ MPa} \quad (76,0\%)$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 1,57 \text{ m}$

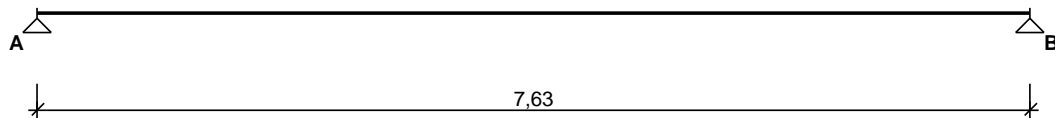
Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = u_M + u_T = 2,92 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 11,93 \text{ mm}$

$u_{fin} = 2,92 \text{ mm} < u_{net,fin} = 11,93 \text{ mm} \quad (24,4\%)$

## Belka środkowa 14x25 I=763cm

### SCHEMAT BELKI



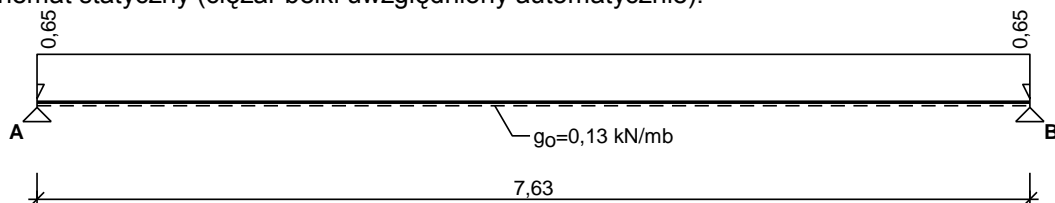
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe)

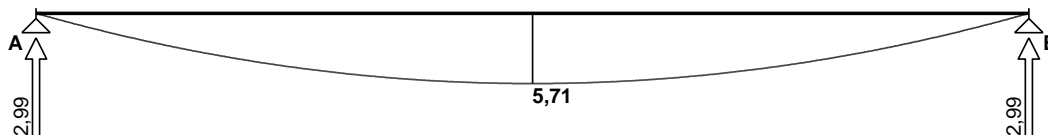
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

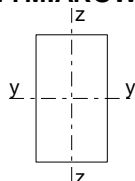
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **14 / 25 cm**

$$W_y = 1458 \text{ cm}^3, J_y = 18229 \text{ cm}^4, m = 12,3 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

### Zginanie

Przekrój  $x = 3,81 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = 5,71 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,92 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,35 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,92 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (35,4\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 7,63 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -2,99 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,13 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (11,1\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 2,99 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,21 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (18,5\%)$$

### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 3,81 \text{ m}$

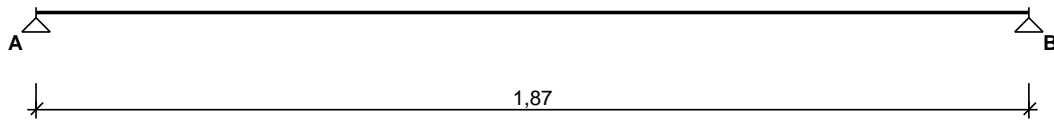
Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = 25,09 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 25,43 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 25,09 \text{ mm} < u_{net,fin} = 25,43 \text{ mm} \quad (98,6\%)$$

## belki skrajne 7,5x16

## SCHEMAT BELKI



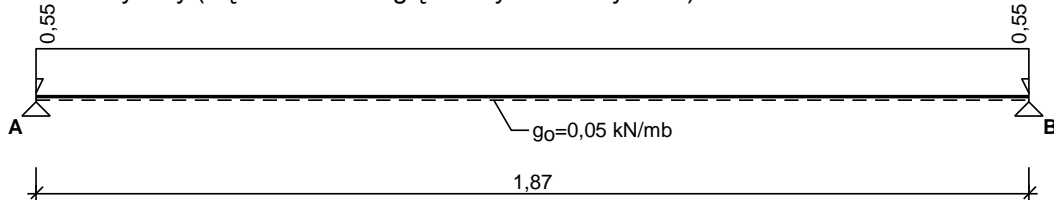
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe)

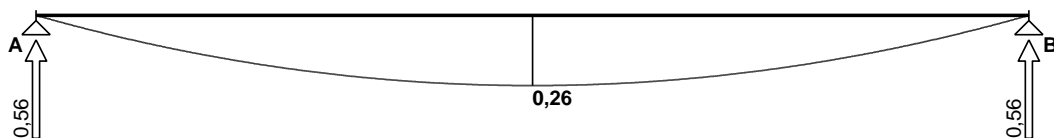
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

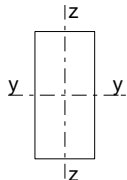
Parametry analizy zwirzenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
- stosunek  $l_d/l = 1,00$
- obciążenie przyłożone na pasie ściskającym (górnym) belki

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **7,5 / 16 cm**

$$W_y = 320 \text{ cm}^3, J_y = 2560 \text{ cm}^4, m = 4,20 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

#### Zginanie

Przekrój  $x = 0,94 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = 0,26 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,81 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,07 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,81 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa} \quad (7,4\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 1,87 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -0,56 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,07 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (6,0\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 0,56 \text{ kN}$

$a_p = 10,0 \text{ cm}$ ,  $k_{c,90} = 1,00$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,07 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,15 \text{ MPa} \quad (6,4\%)$$

### Stan graniczny użyteczności

Przekrój  $x = 0,94 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $u_{\text{fin}} = u_M + u_T = 0,58 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l_o / 300 = 6,23 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 0,58 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 6,23 \text{ mm} \quad (9,3\%)$$

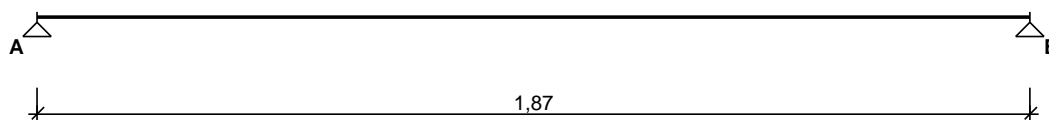
## 6.3 Remont antresoli (rys nr 2)

- demontaż bariery drewnianej
- demontaż posadzki i sufitu antresoli
- demontaż elementów nośnych drewnianych
- demontaż belek stalowych
- montaż nowych belek nośnych drewnianych
- wykonanie podłogi z desek dębowych
- montaż sufitu z 2 warstw płyt gipsowo kartonowych 12,5 mm GKF o podwyższonej odporności przeciwpożarowej

## obliczenia statyczne belek antresoli

### belka 7,5x20 l=199cm

#### SCHEMAT BELKI



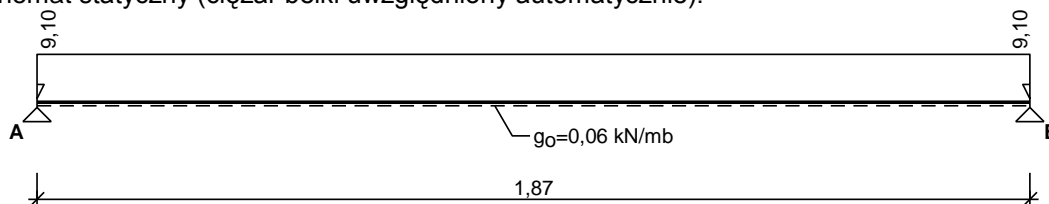
Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

#### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe)

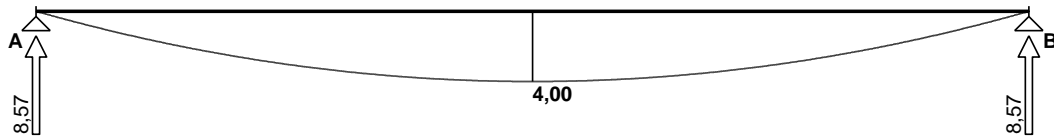
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



#### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

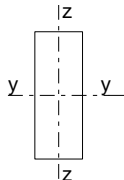
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

### WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

#### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **7,5 / 20 cm**

$$W_y = 500 \text{ cm}^3, J_y = 5000 \text{ cm}^4, m = 5,55 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

#### Zginanie

Przekrój  $x = 0,94 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = 4,00 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,01 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,64 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,01 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (64,3\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 1,87 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -8,57 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,86 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (66,3\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 8,57 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 1,14 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,20 \text{ MPa} \quad (95,2\%)$$

#### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 0,94 \text{ m}$

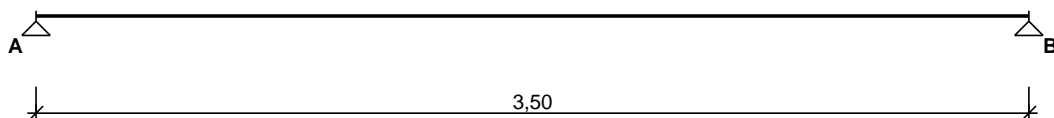
Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = u_M + u_T = 4,83 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 6,23 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 4,83 \text{ mm} < u_{net,fin} = 6,23 \text{ mm} \quad (77,5\%)$$

### belka 20x25 l=350cm

#### SCHEMAT BELKI

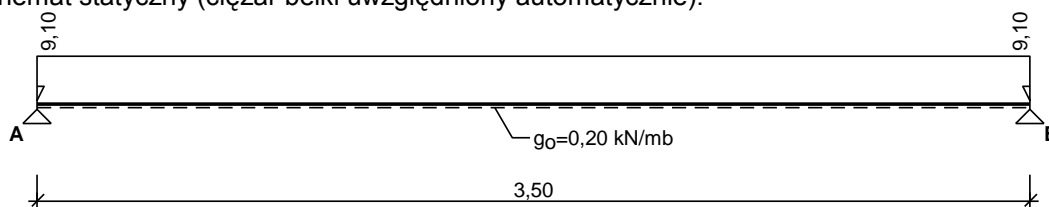


Parametry belki:

- współczynnik obciążenia dla ciężaru własnego belki  $\gamma_f = 1,10$

## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

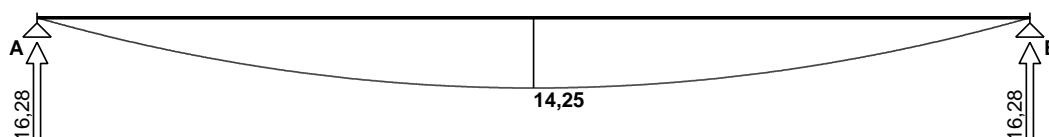
Przypadek **P1: Przypadek 1** ( $\gamma_f = 1,15$ , klasa trwania - stałe)  
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

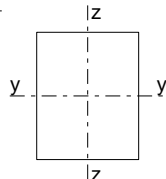
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

- brak stężeń bocznych na długości belki
  - stosunek  $l_d/l = 1,00$
  - obciążenie przyłożone na pasie ściskanym (górnym) belki
- Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300$

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE WG PN-B-03150:2000



Przekrój prostokątny **20 / 25 cm**

$$W_y = 2083 \text{ cm}^3, J_y = 26042 \text{ cm}^4, m = 18,5 \text{ kg/m}$$

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

#### Zginanie

Przekrój  $x = 1,75 \text{ m}$

Moment maksymalny  $M_{max} = 14,25 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,84 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,55 < 1$$

Warunek stateczności:

$$k_{crit} = 1,000$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,84 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa} \quad (54,9\%)$$

#### Ścinanie

Przekrój  $x = 3,50 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = -16,28 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,49 \text{ MPa} < f_{v,d} = 1,29 \text{ MPa} \quad (37,8\%)$$

#### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_B = 16,28 \text{ kN}$

$$a_p = 10,0 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,81 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,20 \text{ MPa} \quad (67,8\%)$$

Stan graniczny użyteczności

Przekrój  $x = 1,75 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = u_M + u_T = 10,34 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 11,67 \text{ mm}$

$$u_{fin} = 10,34 \text{ mm} < u_{net,fin} = 11,67 \text{ mm} \quad (88,6\%)$$

Elementy drewniane łączyć za pomocą stalowych połączeń montażowych. Drewno zabezpieczyć środkiem fotos M-4



#### 6.4 Remont okien

- demontaż starego oszklenia
- zabezpieczenie antykorozyjne ram stalowych
  - a. czyszczenie ręczne ram
  - b. malowanie ram

Proponuje zastosować zestaw POLIFARB-ŁÓDZ Sp. Z o.o.

- podkład Tixokor-G2 farba poliwinylowo do gruntowania -100um
  - nawierzchniowa Lowistal farba poliwinylowo-akrylowa -100um
- Zestaw -200um.

-uzupełnianie elementów szklanych w niezmienionym kolorze , zalecane jest zastosowanie nowego szkła.

#### 6.5 Remont drzwi zewnętrznych

- demontaż starych drzwi
- demontaż starych okuć z drzwi w celu wykorzystania ich w nowych
- wykonanie nowych drzwi dębowych. Stare należy wykorzystać jako wzór dla zakładu stolarskiego.
- montaż nowych drzwi

#### 6.6 Remont tynków wewnętrznych

- demontaż zawilgoconych tynków
- demontaż pasa tynku od posadzki do poziomu okien
- wykonanie nowych tynków cementowo-wapiennych
- montaż tynków renowacyjnych do poziomu okien

Proponuję zastosować system tynków renowacyjnych Caparol . Może być zastosowany inny system o analogicznych parametrach.

***Tynk renowacyjny należy wykonać wg. następującej technologii***

- Słabe spoiny w cegle wyskrobać na głębokość 2cm
- Powierzchnie starannie oczyścić, istniejące wykwyty soli na cegle usunąć szczotkami stalowymi.
- Przed nałożeniem półkryjącego szprycu z Vorspritzmoertel zwilżyć powierzchnię.
- Po nałożeniu szprycu z Vorspritzmoertel odczekać co najmniej 24 godziny.
- Zwilżyć powierzchnię i nakładać Porengrundputz ( w jednej warstwie 10-30mm) jednorazowo wypełniając spoiny.
- Podczas twardnienia przeczesać pacą zębata lub stalowym grzebieniem.
- Odczekać 7 dni na każde 10mm grubości tynku
- Nałożyć ręcznie lub maszynowo min 15mm tynku renowacyjnego Sanierputz. Wyrównać używając listew i pacy z gąbką.
- Możliwie szybko w ciągu 12 godzin nałożyć szpachlę wygładzającą Glaettspachtel i wygładzić w czasie twardnienia.
- gruntowanie AMPHISILAN Tifengrunt 1 krotne

#### 6.7 Malowanie ścian i sufitów

Do wymalowań zastosować farbę o wysokiej dyfuzyjności. Proponuje zastosować do malowania ścian i sufitów farbą na bazie żywicy silikonowej AMPHISILAN firmy CAPAROL

#### 6.8 Remont elewacji

Remont elewacji polega na miejscowych wymianach skorodowanych cegieł. Do wymiany zastosować cegła licową.

#### 6.9 Remont posadzki na parterze

- wykonanie betonowej wylewki wyrównującej z betonu C15/20 z dodatkiem włókien polipropylenowych gr. 7cm
- montaż podłogi z desek dębowych w części podwyższonej
- montaż płytek ceramicznych gresu lub granitu w części głównej na klej.

#### 6.10 Remont schodów wejściowych na antresole

- demontaż starych schodów
- montaż nowych schodów sosnowych odtworzonych w niezmienionej formie. Nowe schody należy zaopatrzyć w drewnianą poręcz o wysokości 110cm.

#### 6.11 Remont zakrystii

- demontaż starych ścianek drewnianych



-montaż nowych ścianek wykonanych na drewnianym ruszcie. Okładziny wykonać z desek sosnowych (boazerii) montowanych w układzie pionowym.

6.12 Renowacja wyposażenia: ławki, barierka przed ołtarzem, drewniane podwyższenie, spowiednica.

-miejscowe naprawy stolarskie elementów drewnianych

-oczyszczenie ze starego lakieru

-lakierowanie elementów drewnianych.

6.13 Instalacja elektryczna

Budynek posiada instalację elektryczną oświetleniową.

Należy wykonać nową instalację elektryczną. Obiekt ma służyć po remoncie jako skansen. Należy więc wykonać instalację oświetleniową, gniazd, monitoringu i alarmową.

6.14 Prace pozostałe

-uporządkowanie krzewów wokół budynku

-wykonanie utwardzenia przed wejściem –proponuję płyty granitowe (rys nr 1)

## 7. ZAGADNIENIA PPOŻ BHP I HIGIENICZNO ZDROWOTNE

a. parametry pożarowe występujących substancji palnych

-substancje palne nie występują.

b. ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

-w budynku nie występuje zagrożenie wybuchem.

c. drogi pożarowe.

drogę pożarową –droga gminna

d. obiekt zaopatrzony będzie w indywidualne środki ochrony ppoż. w postaci gaśnic proszkowych typu ABC

e. Oświetlenie pomieszczenia: Pomieszczenie będzie mieć zapewnione oświetlenie naturalne i sztuczne.

f. Zatrudnienie: nie planuje się obsady

g. obiekt będzie miał funkcje skansenu. Czas przebywanie osób zwiedzających – do 1h.

## 8. Uwagi dodatkowe

Całość prac wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych. Prace prowadzić zgodnie z zasadami BHP. Do prac używać materiały posiadające aktualne aprobaty techniczne. Do prac używać materiałów w 1 gatunku. Prace rozbiorowe i montażowe należy prowadzić pod nadzorem autora projektu. Z powodu braku dostępu do wszystkich elementów konstrukcyjnych budynku istnieje możliwość wprowadzenia zmian w technologię i zakres projektu na etapie prowadzenia robót gdzie będzie możliwy dostęp do wszystkich elementów konstrukcyjnych budynków.

9. granica oddziaływania na środowisko

-w granicach działek.

10. Na działce nie występuje kolizja z urządzeniami melioracyjnymi.