



## PROJEKT BUDOWLANY

1. **NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.
2. **INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
3. **ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.

Zawartość opracowania:

1. Załączniki formalno-prawne
2. Projekt zagospodarowania działki
  - Opis techniczny
  - Część rysunkowa
3. Projekt architektoniczno-budowlany-branża architektoniczna
  - Opis techniczny
  - Część rysunkowa
4. Projekt zbiornika na nieczystości ciekłe o poj. 9,5 m<sup>3</sup>
  - Opis techniczny
  - Część rysunkowa
5. Nota obliczeniowa
6. Opinia z zakresu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego
7. Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego
8. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia
9. Projekt instalacji sanitarnej
10. Projekt instalacji elektrycznej

| AUTORZY OPRACOWANIA:  | PIECZĘĆ I PODPIS |
|---|------------------|
| 1   | 2                |
| PROJEKTANT: BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:<br>mgr inż. arch. Mariusz Niewiński– upr. nr Bł/PdOKK/85/06/2007 |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA KONSTRUKCYJNA:<br>inż. Mikołaj Kuźmiuk- upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69          |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA:<br>mgr inż. Michał Markowski- upr. bud. nr ewid.: PDL/0115/POOS/11      |                  |
| SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA SANITARNA:<br>mgr inż. Dariusz Ciszewski - upr. bud. nr ewid.: PDL/0116/PWOS/11  |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA ELEKTRYCZNA:<br>inż. Wiesława Świdarska- upr. nr Bł/20/91                          |                  |
| SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA ELEKTRYCZNA:<br>inż. Barbara Łozowska - upr. nr Bł/167/75                        |                  |
| WSPÓŁPRACA:<br>inż. Katarzyna Drewnowska  |                  |

Bielsk Podlaski, 06.12.2013r.

## Zawartość opracowania:

|   |                  |
|---|------------------|
| 1. Załączniki formalno-prawne   | str.....         |
| 1.1.Oświadczenie projektanta  | str.....         |
| 1.2.Przynależności wraz z uprawnieniami projektanta   | str.....         |
| 1.3.Czysty wyrys geodezyjny   | str.....         |
| 2. Opis techniczny do projektu zagospodarowania działki   | str.....         |
| 2.1. Projekt zagospodarowania działki   | rys. 1 str.....  |
| 3. Opis techniczny do projektu architektoniczno-budowlanego budowy budynku mieszkalnego             | str.....         |
| 1.Rzut fundamentów  | rys. 1 str.....  |
| 2.Rzut przyziemia   | rys. 2 str.....  |
| 3.Rzut więźby dachowej  | rys. 3 str.....  |
| 4. Rzut dachu   | rys. 4 str.....  |
| 5. Przekrój A-A   | rys. 5 str.....  |
| 6.Przekrój B-B  | rys. 6 str.....  |
| 7.Elewacje 1  | rys. 7 str.....  |
| 8.Elewacje 2  | rys. 8 str.....  |
| 9.Stolarka okienna i drzwiowa   | rys. 9 str.....  |
| 4.Opis techniczny do projektu szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe o poj. 9,5 m <sup>3</sup> | str.....         |
| 4.1. Rzut i przekrój krytego zbiornika na nieczystości ciekłe o poj. 9,5 m <sup>3</sup>             | rys. 1 str.....  |
| 5. Nota obliczeniowa  | str.....         |
| 6. Opinia z zakresu ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektu budowlanego             | str.....         |
| 7. Charakterystyka energetyczna obiektu budowlanego   | str.....         |
| 8. Informacja o bezpieczeństwie i ochronie zdrowia  | str.....         |
| 9. Opis techniczny do instalacji wodno-kanalizacyjnej -   | str.....         |
| 9.1 Rzut I kondygnacji – instalacje sanitarne   | rys. S1 str..... |
| 9.2 Rzut poddasza – instalacje sanitarne  | rys. S2 str..... |
| 9.3 Rzut dachu – instalacje sanitarne   | rys. S3 str..... |
| 9.4 Ułożenie rury w wykopie   | rys. S4 str..... |
| 10. Opis techniczny do instalacji elektrycznej  | str.....         |
| 10.1. Schemat zasilania   | rys. E1 str..... |
| 10.2. Schemat oświetlenia zewnętrznego  | rys. E2 str..... |
| 10.3. Rzut parteru - instalacje elektryczne   | rys. E3 str..... |
| 10.4. Rzut dachu – instalacja odgromowa   | rys. E4 str..... |

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

## OŚWIADCZENIE

Zgodnie z art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. Nr 243 z 2011r. poz. 1623 z póź. zm.) oświadczam, że sporządzony **projekt budowlany budowy budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji, na działce nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród** jest zgodny z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

| AUTORZY OPRACOWANIA:  | PIECZĘĆ I PODPIS |
|---|------------------|
| 1   | 2                |
| PROJEKTANT: BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:<br>mgr inż. arch. Mariusz Niewiński- upr. nr Bł/PdOKK/85/06/2007   |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA KONSTRUKCYJNA:<br>inż. Mikołaj Kuźmiuk- upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69            |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA:<br>mgr inż. Michał Markowski- upr. bud. nr ewid.:<br>PDL/0115/POOS/11     |                  |
| SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA SANITARNA:<br>mgr inż. Dariusz Ciszewski - upr. bud. nr ewid.:<br>PDL/0116/PWOS/11 |                  |
| PROJEKTANT: BRANŻA ELEKTRYCZNA:<br>inż. Wiesława Świdarska- upr. nr Bł/20/91                            |                  |

SPRAWDZAJĄCY: BRANŻA ELEKTRYCZNA:

inż. Barbara Łozowska - upr. nr Bł/167/75

## **OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI**

### **I.DANE OGÓLNE**

**1.NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.

**2.INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.

**3.ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.

**4.PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**

mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.

**5. PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69

**6. PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA:**

mgr inż. Michał Markowski- upr. bud. nr ewid.: PDL/0115/POOS/11

**7. PROJEKTANT: BRANŻA ELEKTRYCZNA:** inż. Wiesława Świdorska- upr. nr Bł/20/91

**6. WSPÓŁPRACA:** inż. Katarzyna Drewnowska.

### **1.PODSTAWA OPRACOWANIA**

1.Zlecenie inwestora

2.Decyzja o warunkach zabudowy: AGN.6733.11.2013 z dnia 27.09.2013 r. wydana przez Burmistrza Gminy Żmigród.

3.Wyrys geodezyjny.

### **2.PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt zagospodarowania terenu działki nr 137 i część działki nr 349/1, na której projektuje się budowę budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.

### **3.OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO, ZMIANY I LIKWIDACJE**

Działka nr 137 i część działki nr 349/1 jest niezabudowana.

Sąsiedztwo działki stanowią:

- a) od północy: działka nr geod. 321 – droga
- b) od południa: działka nr geod. 320 - droga
- c) od wschodu: działka nr geod. 138/1 i 138/2 – (zabudowana budynkiem mieszkalnym i budynkami gospodarczymi)
- d) od zachodu: działka nr geod. 136 - (zabudowana budynkiem mieszkalnym i budynkami gospodarczymi)

#### **4.PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

Na działce projektuje się budowę budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturę techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji, zachowując narzucone linie zabudowy i odpowiednie odległości od granic działki. Na działce projektuje się utwardzenie terenu z kostki betonowej. Odprowadzenie wód opadowych promieniście na własną działkę na teren nieutwardzony.

Zasilanie projektowanego oświetlenia przy budynku świetlicy odbywać się będzie z rozdzielniczy głównej RG kablem YKY/żo/ 5 x 6,0mm<sup>2</sup> i do jednego słupa kablem YKY/żo/3x4mm<sup>2</sup>

Sterowanie oświetlenia na jednym słupie odbywać się będzie za pomocą programowalnego przełącznika czasowego typu IHP 365 z automatycznym przełączaniem czasu letniego na zimowy. Ponadto do celów eksploatacyjnych przewiduje się również załączanie ręczne oświetlenia za pomocą przełącznika CM , który należy umieścić w RG . Oświetlenie na pozostałych pięciu słupach sterowane będzie ręcznie za pomocą przycisku umieszczonego w wiatrołapie budynku świetlicy. Schemat zasilania oświetlenia jest przedstawiony na rys. nr. 2

Oświetlenie przy budynku zaprojektowano na słupach parkowych aluminiowych dł.4,0m typ SAL-4,0/B60 z fundamentem B-50 -ROSA z oprawami OPC-1/S-100W z kloszem AURIS z daszkiem malowanym ROSA.

Kable należy układać w rowie o głęb. 0,6m między warstwami piasku grubości 10 cm wg. trasy pokazanej na planie zagospodarowania. Na całej długości kabel przykryć folią w kolorze niebieskim .Wszystkie skrzyżowania z urządzeniami podziemnymi wykonać w rurach ochronnych A 75 AROT , pod dojazdami SRS 75 AROT.

Przy wprowadzaniu do rury słupa h = 4,0m pozostawić zapas kabla 1,5m . Podłączenia opraw wykonać przewodem 3xDY 2,5mm<sup>2</sup> prowadzonym w rurze słupa .W tabliczce

bezpiecznikowej podstawy bezpiecznikowe typu SFT z wkładkami topikowymi małowagarytowymi gF /6A, słup pojedynczy gF/4A

## **5. KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. R.P. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463), kategoria geotechniczna projektowanego obiektu budowlanego jest **pierwsza**.

## **6. OCHRONA ZABYTKÓW**

Działka nr geod. 137 i część działki nr 349/1 leży w strefie ochrony konserwatorskiej. Na podstawie pisma otrzymanego od Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków we Wrocławiu znak: WZN.5183.1893.2013.AKZ *RKP-29994-2013*, organ konserwatorski opiniuje pozytywnie zamierzenie inwestycyjne.

## **7. OCHRONA P. POŻ.**

### **Budynek świetlicy wiejskiej**

#### **1. Zabezpieczenia ppoż:**

1.1. Wymagana i projektowana klasa odporności pożarowej budynku – „B” z możliwością obniżenia do klasy „D” zgodnie z §212 ust. 3 WT (budynek niski, jednokondygnacyjny, zawierający pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób nie będących ich stałymi użytkownikami, a nie przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się) ZLI

1.2. Klasa odporności ogniowej elementów budynku:

- główna konstrukcja nośna – R 30
- konstrukcja dachowa – MRO

1.3. Klasa odporności ogniowej elementów budynku:

- główna konstrukcja nośna dotyczy ram stalowych – R30
- ściany zewnętrzne – E I 30
- przekrycie dachu – MRO
- strop – R E I 30
- ściana wewnętrzna – MRO
- pozostałe elementy budynku – bez wymagań

Drewniane elementy więźby dachowej uodpornić środkiem ogniochronnym do MRO.

Drewniana konstrukcja więźby dachowej od spodu osłonięta dwiema warstwami płyty gipsowo kartonowej GKF 15 cm, co zapewnia klasę REI 30. Wystrój wnętrz z materiału niepalnego lub

niezapalnego.

## 2. Strefy pożarowe

2.1. Projektowany budynek stanowi jedną strefę pożarową o pow. 230,55 m<sup>2</sup>.

2.2. W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

## 3. Drogi ewakuacyjne

3.1. Drzwi w budynku usługowym powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia. Drzwi wyjściowe na wewnątrz budynku powinny posiadać szerokości 1,20 m w świetle, przy czym szerokość skrzydła nie mniejsza jak 0,90 m. Szerokość pozostałych drzwi 0,90 m.

## 4. Wykończenie wnętrz

4.1. Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych, niezapalnych, niekapiących i nieodspajających pod wpływem ognia.

5. Zaopatrzenie w wodę zewnętrzną do celów ppoż. – należy zaprojektować hydrant ppoż.  $\varnothing$  80 zlokalizowany w odległości nie większej jak 75 m od budynku.

6. Zaopatrzenie w wodę wewnętrzną do celów ppoż. – nie wymagane.

6.1. Budynek zostanie wyposażony w główny wyłącznik prądu elektrycznego oraz instalację odgromową zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

7. Drogi pożarowe – wjazd na teren działki przebiegający wzdłuż budynku o szerokości 5 m i 5,5 m od wejścia głównego do budynku.

8. Sprzęt gaśniczy – Gaśnica proszkowa 2 kg proszku na 100 m<sup>2</sup> pow. użytkowej

9. Instalacje zabezpieczeń ppoż – instalacja odgromowa, pożarowy wyłącznik prądu

## **8. BILANS TERENU**

Powierzchnia objęta opracowaniem: 12078,18 m<sup>2</sup> = 100 %

Powierzchnia zabudowy budynkiem projektowanym: 230,55 m<sup>2</sup> = 1,91 %

Powierzchnia zabudowy budynkami istniejącymi: 0 m<sup>2</sup> = 0 %

Powierzchnia zabudowy budynkami przeznaczonymi do rozbiórki: 0 m<sup>2</sup> = 0 %

Powierzchnia projektowanego terenu utwardzonego: 591,96 m<sup>2</sup> = 4,90 %

Powierzchnia istniejących terenów zielonych: 11255,67 m<sup>2</sup> = 93,19 %

## **9. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SASIEDNIE**

Projektowana inwestycja nie będzie miała znaczącego wpływu na środowisko naturalne.

Projektanci:

Współpraca:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

## **OPIS TECHNICZNY**

### **DO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO BUDOWY BUDYNKU ŚWIETLICY WIEJSKIEJ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I ZAGOSPODAROWANIEM TERENU W RAMACH USŁUG SPORTU I REKREACJI**

#### **I. DANE OGÓLNE**

- 1. NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.
- 2. ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.
- 3. INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
- 4. PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**  
mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.
- 5. PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**  
inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69
- 6. WSPÓŁPRACA:** inż. Katarzyna Drewnowska.

#### **II. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt architektoniczno-budowlany budowy budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji, położonego na działce o nr geod. 137 i części działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.

#### **III. PODSTAWA OPRACOWANIA**

1. Podstawą opracowania jest zlecenie inwestora, mapa geodezyjna.
2. Decyzja o warunkach zabudowy: AGN.6733.11.2013 z dnia 27.09.2013 r. wydana przez Burmistrza Gminy Żmigród.
3. Prawo budowlane, Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i Polskie Normy.

#### **IV. DANE ARCHITEKTONICZNO-KONSTRUKCYJNE**



**a) Zestawienie powierzchni i kubatury:**

**1.** Powierzchnia zabudowy: 231,00 m<sup>2</sup>

**2.** Powierzchnia użytkowa: 192,72 m<sup>2</sup>

- Parter: 192,72 m<sup>2</sup>

- powierzchnia pomieszczeń mieszkalnych: 123,12 m<sup>2</sup>

- powierzchnia pomieszczeń gospodarczych: 69,60 m<sup>2</sup>

Kubatura zabudowy: 1282,05 m<sup>3</sup>

**3.** Ilość izb - 1

**b) Program użytkowy:**

Parter:

| Lp | Nazwa pomieszczenia                    | Pow.<br>użytkowa<br>m <sup>2</sup> | Posadzka |
|----|--|------------------------------------|----------|
| 1  | Wiatrołap                              | 7,69                               | Terakota |
| 2  | Świetlica                              | 123,12                             | Gress    |
| 3  | Pom. gospodarcze                       | 22,50                              | Terakota |
| 4  | Pom. gospodarcze                       | 9,78                               | Terakota |
| 5  | Pom. gospodarcze                       | 11,00                              | Terakota |
| 6  | Łazienka damska                        | 7,39                               | Terakota |
| 7  | Łazienka męska                         | 5,42                               | Terakota |
| 8  | Korytarz                               | 5,82                               | Terakota |
| 9  | Łazienka dla osób<br>niepełnosprawnych | 4,82                               | Terakota |
|    | RAZEM Σ                                | 192,72                             |          |

**c) Forma architektoniczna**

Projektowana budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji, o zwartej bryle, zamkniętej w jednej kondygnacji z dachem dwuspadowym o kątach nachylenia 25 stopni, pokrytym dachówką w kolorze ceglastym matowym lub innym wybranym przez inwestora. Tradycyjne rozwiązania architektoniczne budynku objętego opracowaniem nie będą kolidowały z najbliższym otoczeniem. Elewacja zostanie obłożona tynkiem strukturalnym w kolorze RAL

1015. Cokół obłożony będzie tynkiem mozaikowym w kolorze ceglastym nawiązujący do dachówki w kolorze ceglastym matowym.

## **V. DANE MATERIAŁOWE**

- 1. Ławy fundamentowe:** żelbetowe wylewane wys. 30 cm i szerokości 60 cm, na podłożu z chudego betonu gr 5 cm, ławy ścian konstrukcyjnych zagłębione w gruncie min. 0,80 m. Beton B20, stal żebrowana 34GS, pręty # 12, dołem 2 szt. górą 2 szt., strzemiona ze stali gładkiej A0 Ø 6 co 25 cm.
- 2. Ściany fundamentowe:** Z betonu B20 lub bloczków betonowych, gr. 24 cm, zbrojone w górnej partii wieńcem stal żebrowana 34GS, pręty # 12, dołem 2 szt. górą 2 szt., strzemiona ze stali gładkiej A0 Ø 6 co 25 cm.
- 3. Izolacja przeciwwilgociowa:**
  - ław fundamentowych: pozioma – 2 x papa asfaltowa na lepiku na gorąco, pionowa – smarowanie abizolem lub 2 x dysperbitem-
  - ścian fundamentowych: pionowa – smarowanie abizolem lub 2 x dysperbitem, pozioma – 2 x papa asfaltowa na lepiku na gorąco lub folia PE 2 mm
  - podłogi: 2 x papa asfaltowa na lepiku na gorąco lub folia PE 2 mm.
- 4. Izolacje cieplne:** podłogi – styropian gr 5 cm fs 20 EPS100 038  $\Lambda=0,038$  W/mK, opór cieplny= $1,30$  m<sup>2</sup>K/W, naprężenie ściskające 100 kPa, ścian zewnętrznych – styropian gr 12 cm fs 20 EPS035  $\Lambda=0,035$  W/mK, opór cieplny= $3,40$  m<sup>2</sup>K/W, naprężenie ściskające 150 kPa, ścian fundamentowych – styropian gr 8 cm fs 20 EPS035  $\Lambda=0,035$  W/mK, opór cieplny= $2,25$  m<sup>2</sup>K/W, naprężenie ściskające 150 kPa. stropu nad parterem – wełna mineralna gr. 16 cm -  $\Lambda=0,036$  W/mK, opór cieplny= $4,40$  m<sup>2</sup>K/W.
- 5. Powłoki zabezpieczające:** Elementy drewniane więźby dachowej zabezpieczyć środkami grzybobójczymi i uodpornić na działanie ognia.
- 6. Ściany zewnętrzne:** z pustaków gazobetonowych, współczynnik przewodzenia ciepła  $\Lambda=0,140$  W/mK – odmiana 600 gr 24 cm, gęstość 551-650 kg/m<sup>3</sup>, wytrzymałość na ściskanie min. 5,5 MPa na zaprawie cem-wap. 3 MPa z ociepleniem styropianem gr. 12 cm fs 20 EPS035  $\Lambda=0,035$  W/mK, opór cieplny= $3,40$  m<sup>2</sup>K/W, naprężenie ściskające 150 kPa.
- 7. Ścianki działowe:** z pustaków gazobetonowych gr 24 i 12 cm na zaprawie cem-wap 3 MPa. Na poddaszu krokwie od spodu obłożone płytą OSB lub płytą gipso-kartonową ze szpachlowaniem złączy.

- 8. Strop nad parterem:** strop pomieszczenia nad parterem stanowić będzie pas dolny dźwigara kratowego dachowego.
- 9. Nadproża okienne i drzwiowe:** wylewane żelbetowe wym. 24x24 oraz 12x18, beton B20, zbrojone stalą 34GS, prętami #12, 5 dołem i 2 górą strzemiona ze stali gładkiej Ø 6 co 25 cm zagęszczone przy podporach co 15 cm, w odległości  $\frac{1}{5}$  rozpiętości od podpory. Beton B 20.
- 10. Wieńce:** o wymiarach 24x24, oraz 12x18 żelbetowe wylewane zbrojone prętami #12 po dwa dołem i górą. Beton B20. Wieńce mają dodatkowe ocieplenie ze styropianu gr. 2 cm.
- 11. Schody zewnętrzne:** żelbetowe wylewane zbrojone prętami żebrowanymi 34GS # 12 co 12 cm. Pręty rozdzielcze Ø 6 gładkie co 25 cm. Beton B 20.
- 12. Dach:** Ocieplenie z wełny mineralnej 20cm wyłożonej poziomo w stropie; w pomieszczeniu magazynowym na sprzęt np. kosiarkę (pomieszczenie gospodarcze nr 5.) przewidzieć wjazd na poddasze oraz w dachu wyjazd dachowy dla potrzeb kominiarskich; na poddaszu przewidzieć do wyjazdu dachowego i do komina dojście o szerokości 1m wykonane np. z płyt OSB.
- 13. Pokrycie dachu:** dachówka w kolorze ceglastym matowym. Obróbki blacharskie z blachy powlekanej gr 0,55 mm w kolorze pokrycia. Rynny i rury spustowe tytan-cynk.
- 14. Przewody kominowe i wentylacyjne:** Kominę spalinową wykonaną z cegły ceramicznej pełnej wymiar przewodu 20x15 cm wymurowaną na zaprawie cem-wap. 3 MPa. Kanały wentylacyjne wykonane z gotowych elementów ceramicznych 19x19 o przekroju przewodu Ø 15 cm na zaprawie cem-wap. 3 Mpa. Kominę spalinową i wentylacyjną wyprowadzone ponad dach na wysokość około 30 cm od poziomu połaci. Kominę zakończoną czapkami żelbetowymi i zabezpieczoną siatką. Kominę podłączoną do komina spalinowego. Kominę z czerpnią powietrza z zewnątrz; z rozprowadzaniem ciepłego powietrza w sali głównej i do pomieszczenia gospodarczego i pomieszczeń sanitarnych (odpowiednio ocieplone przewody wentylacyjne z ciepłym powietrzem można prowadzić nad stropem); wyloty w sali głównej umieszczone w suficie – minimum 6 rozmieszczone symetrycznie po całej sali; wkład kominkowy stałopalny z zamkniętą komorą spalania, moc minimum.
- 15. Stolarka okienna:** została zaprojektowana stolarka okienna z pcv o wsp. przenikania ciepła  $U=1,1 \frac{W}{m^2 \cdot K}$ . Stolarka w okleinie brązowej.
- 16. Stolarka drzwiowa:** drzwi wewnętrzne typowe płytowe tłoczone, drzwi zewnętrzne stalowe z ociepleniem w kolorze brązowym. uwagi: drzwi zewnętrzne profil aluminiowy,

w kolorze brązowym, ciepłe, wyposażone w dwa zamki, od górnej połowy przeszklone (szyba bezpieczna) wyposażone w samozamykacz; drzwi do zewnętrznego magazynu bez przeszklenia i bez samozamykacza;

## 17. Roboty wykończeniowe:

- **podłogi i posadzki:** wiatrołap i sala główna gres + cokolik na ścianie (impregnowany o twardości w skali Mohsa 8, odporność na płamienie – klasa V, klasa ścieralności 5), pozostałe pomieszczenia w świetlicy płytki ceramiczne klasa ścieralności 5, pomieszczenie magazynowe (zewnętrzne) – gres techniczny.
- **tyniki wewnętrzne i okładziny:** tynk ścian i sufitu gipsowe nakładane maszynowo z gładzią gipsową. Sufit na poddaszu nie wykończony – wykonane tylko dojście do wylazu dachowego i do komina np. z płyt OSB o szerokości 1m. W łazienkach glazura na całej wysokości ściany. Tynki cementowo-wapienne wykończone gładzią gipsową i pomalowane farbą emulsyjną lateksową. Sufit w pomieszczeniu głównym świetlicy i w wiatrołapie podwieszany z płyt kasetonowych (dekoracyjny) - zastosować wówczas oprawy świetlówkowe kasetonowe, w pozostałych pomieszczeniach wykończony z płyt G-K i pomalowany na biało; w łazienkach i pomieszczeniu gospodarczym (kuchennym) płytki ceramiczne do wysokości 2m, powyżej tynk cementowo-wapienny wykończony gładzią i pomalowany farbą lateksową;
- **okładziny zewnętrzne:** Ściany obłożone tynkiem strukturalnym w kolorze RAL 1015 a cokół obłożony będzie tynkiem mozaikowym w kolorze ceglastym nawiązujący do dachówki w kolorze ceglastym.
- **roboty malarskie:** Ściany farba lateksowa w kolorze pastelowym (kolor ostatecznie uzgodniony z Inwestorem w trakcie robót). Sufity, które są wykończone płytami g-k malowane w kolorze białym
- **obróbki blacharskie:** Obróbki blacharskie i rynny/rury spustowe tytan cynk w kolorze pokrycia dachowego.
- **opaska:** wokół budynku należy wykonać opaskę z płytek betonowych, szer. 50 cm, na podsypce piaskowej, ze spadkiem od budynku.
- **balustrady zewnętrzne:** malowane proszkowo lub farbą olejną – balustrady ocynkowane. Przewidzieć także wycieraczkę zamontowaną (osadzoną we wgłębieniu) przed wejściem z odpływem wody.

## 18. Instalacje

Według projektów branżowych.

## **19. ŹRÓDŁO CIEPŁA:**

Według projektu instalacyjnego.

## **VI. KATEGORIA GEOTECHNICZNA**

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz. U. R.P. z 27 kwietnia 2012r., poz. 463), kategoria geotechniczna projektowanego obiektu budowlanego jest **pierwsza**.

## **VII. WPŁYW INWESTYCJI NA ŚRODOWISKO, ZDROWIE LUDZI I OBIEKTY SASIEDNIE**

Projektowana inwestycja nie będzie miała ujemnego wpływu na środowisko naturalne.

## **VIII. OCHRONA P. POŻ.**

### **Budynek świetlicy wiejskiej**

#### **1. Zabezpieczenia ppoż:**

1.1. Wymagana i projektowana klasa odporności pożarowej budynku – „B” z możliwością obniżenia do klasy „D” zgodnie z §212 ust. 3 WT (budynek niski, jednokondygnacyjny, zawierający pomieszczenia przeznaczone do jednoczesnego przebywania ponad 50 osób nie będących ich stałymi użytkownikami, a nie przeznaczone przede wszystkim do użytku ludzi o ograniczonej zdolności poruszania się) ZLI

1.2. Klasa odporności ogniowej elementów budynku:

- główna konstrukcja nośna – R 30
- konstrukcja dachowa – MRO

1.3. Klasa odporności ogniowej elementów budynku:

- główna konstrukcja nośna dotyczy ram stalowych – R30
- ściany zewnętrzne – E I 30
- przekrycie dachu – MRO
- strop – R E I 30
- ściana wewnętrzna – MRO
- pozostałe elementy budynku – bez wymagań

Drewniane elementy więźby dachowej uodpornić środkiem ogniochronnym do MRO.

Drewniana konstrukcja więźby dachowej od spodu osłonięta dwiema warstwami płyty gipsowo kartonowej GKF 15 cm, co zapewnia klasę REI 30. Wystrój wnętrz z materiału niepalnego lub

niezapalnego.

## 2. Strefy pożarowe

2.1. Projektowany budynek stanowi jedną strefę pożarową o pow. 230,55 m<sup>2</sup>.

2.2. W budynku nie występują pomieszczenia zagrożone wybuchem.

## 3. Drogi ewakuacyjne

3.1. Drzwi w budynku usługowym powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczenia. Drzwi wyjściowe na wewnątrz budynku powinny posiadać szerokości 1,20 m w świetle, przy czym szerokość skrzydła nie mniejsza jak 0,90 m. Szerokość pozostałych drzwi 0,90 m.

## 4. Wykończenie wnętrz

4.1. Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych, niezapalnych, niekapiących i nieodspajających pod wpływem ognia.

5. Zaopatrzenie w wodę zewnętrzną do celów ppoż. – należy zaprojektować hydrant ppoż.  $\varnothing$  80 zlokalizowany w odległości nie większej jak 75 m od budynku.

6. Zaopatrzenie w wodę wewnętrzną do celów ppoż. – nie wymagane.

6.1. Budynek zostanie wyposażony w główny wyłącznik prądu elektrycznego oraz instalację odgromową zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.

7. Drogi pożarowe – wjazd na teren działki przebiegający wzdłuż budynku o szerokości 5 m i 5,5 m od wejścia głównego do budynku.

8. Sprzęt gaśniczy – Gaśnica proszkowa 2 kg proszku na 100 m<sup>2</sup> pow. użytkowej

9. Instalacje zabezpieczeń ppoż – instalacja odgromowa, pożarowy wyłącznik prądu

## **IX. UWAGI**

Wszelkie prawa autorskie zastrzeżone przez projektanta. W czasie prowadzenia robót ziemnych (wykopów) sprawdzić rodzaj i strukturę gruntu, gdyż dla tego typu obiektu nie zachodzi konieczność badania nośności gruntu w poziomie posadowienia. Dla celów projektowych przyjęto wartość gruntu w wys. 0,3 MPa, a poziom posadowienia 0,80 m ze względu na strefę przemarzania. W wypadku słabej jakości gruntu w poziomie posadowienia, należy powiadomić projektanta. Wszelkie zmiany materiałowe, rozwiązania technologiczne i estetyczne bezwzględnie skonsultować z projektantem.

Projektanci:

Współpraca:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

### **OPIS TECHNICZNY**

## **DO PROJEKTU SZCZELNEGO ZBIORNIKA NA NIECZYSTOŚCI CIEKŁE O POJ. 9,5 M<sup>3</sup>, NA DZIAŁCE O NR GEOD. 137 OBRĘB OSIEK GM. ŻMIGRÓD**

- 1. NAZWA ZADANIA:** Budowa szczelnego zbiornika na nieczystości ciekłe o poj. 9,5 m<sup>3</sup>
- 2. ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.
- 3. INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
- 4. PROJEKTANT:** BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:  
mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.

### **DANE OGÓLNE**

Pojemność = 9,5 m<sup>3</sup>

### **OPIS ROBÓT**

Zbiornik szczelny na nieczystości ciekłe o pojemności 9,5 m<sup>3</sup> z typowych kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 2,0 m i głębokości 1,7 m. Przykrycie stanowi prefabrykowana płyta żelbetowa z wylazem zamykanym Ø 60 cm.

### **KONSTRUKCJA**

System realizacji – tradycyjny częściowo uprzemysłowiony

Rodzaj konstrukcji – żelbetowa

Płyta górna – żelbetowa, beton B-20 zbrojona prętami żebrowanymi fi 10 o oczku 15 cm

Ściany zbiornika - z prefabrykowanych kręgów żelbetowych

Płyta denna – żelbetowa, B-20 zbrojona prętami żebrowanymi fi 8  
o oczku 15 cm

Izolacje – płyty dennej 3x papa na lepiku, ścian bocznych 2x abizol.

Projektant:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.



## NOTA OBLICZENIOWA KONSTRUCJI DREWNIANYCH

### 1. DANE OGÓLNE

1. **NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.
2. **ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.
3. **INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
4. **PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**  
mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.
5. **PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**  
inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69

#### Założenia konstrukcyjne:

Strefa śniegowa I  
Strefa wiatrowa I  
Poziom posadowienia 0,80 m  
Dachówka – 5 kg/m<sup>2</sup>  
Rozstaw dźwigarów – do 1,50 m

## OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 188 Belka drewniana\_188  
1.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.07 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZESZKROJU: LATA 50x63**

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU**

|             |                 |               |
|-------------|-----------------|---------------|
| N = 1.51 kN | My = -0.09 kN*m | Vy = -0.00 kN |
|             | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = -0.32 kN |

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU**

|                      |                      |                     |
|----------------------|----------------------|---------------------|
| Sig c,0,d = 0.48 MPa | Sig m,y,d = 2.82 MPa | Tau y,d = -0.00 MPa |
|                      | Sig m,z,d = 0.00 MPa | Tau z,d = -0.15 MPa |

**WYTRZYMAŁOŚCI**

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f c,0,d = 9.69 MPa | f m,y,d = 13.18 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|--------------------|---------------------|------------------|

$$f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.60 \quad k_{hy} = 1.19 \quad k_{hz} = 1.25$$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_d = 22.63 \text{ m} \quad \lambda_{rel,m} = 1.14 \quad k_{crit} = 0.71$$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.22 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} f_{m,y,d}) = 2.82/(0.71 \cdot 13.18) = 0.30 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.15/1.85 = 0.08 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 189 Belka drewniana\_189  
1.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.07 L =$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

|                        |                               |                               |                             |
|------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| $h_t = 6.3 \text{ cm}$ | $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$    | $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$    | $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$  |
| $b_f = 5.0 \text{ cm}$ | $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$   | $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$    | $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$ |
|                        | $W_{ey} = 33.08 \text{ cm}^3$ | $W_{ez} = 26.24 \text{ cm}^3$ |                             |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|                       |   |                          |
|-----------------------|---|--------------------------|
| $N = 0.14 \text{ kN}$ | $M_y = -0.08 \text{ kN} \cdot \text{m}$ | $V_y = 0.00 \text{ kN}$  |
|                       | $M_z = 0.01 \text{ kN} \cdot \text{m}$  | $V_z = -0.32 \text{ kN}$ |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|                                     |                                     |                                  |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| $\sigma_{c,0,d} = 0.05 \text{ MPa}$ | $\sigma_{m,y,d} = 2.32 \text{ MPa}$ | $\tau_{y,d} = 0.00 \text{ MPa}$  |
|                                     | $\sigma_{m,z,d} = 0.20 \text{ MPa}$ | $\tau_{z,d} = -0.15 \text{ MPa}$ |

#### WYTRZYMAŁOŚCI

|                                |                                 |                              |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| $f_{c,0,d} = 9.69 \text{ MPa}$ | $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$ | $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$ |
|                                | $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$ |                              |

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.60 \quad k_{hy} = 1.19 \quad k_{hz} = 1.25$$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_d = 22.63 \text{ m} \quad \lambda_{rel,m} = 1.14 \quad k_{crit} = 0.71$$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.19 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.32/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.15/1.85 = 0.08 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 190 Belka drewniana\_190  
3.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.13 L =$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wey=33.08 cm<sup>3</sup>

Wez=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.02 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 0.01$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 2.13$  MPa

$\tau_{y,d} = -0.00$  MPa

$\sigma_{m,z,d} = 0.10$  MPa

$\tau_{z,d} = -0.13$  MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 9.69$  MPa

$f_{m,y,d} = 13.18$  MPa

$f_{v,d} = 1.85$  MPa

$f_{m,z,d} = 13.80$  MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.60$

$k_{hy} = 1.19$

$k_{hz} = 1.25$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

$k_{crit} = 0.71$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.13/(0.71 \cdot 13.18) = 0.23 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 191 Belka drewniana\_191  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -0.01 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.27 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig t,0,d = -0.00 MPa

Sig m,y,d = 2.09 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.03 MPa

Tau z,d = -0.13 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.05 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.25

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.16 < 1.00 [4.1.6]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 2.09/(0.71\*13.18) = 0.22 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 192 Belka drewniana\_192  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wey=33.08 cm<sup>3</sup>

Wex=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = -0.01 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig t,0,d = -0.00 MPa

Sig m,y,d = 2.25 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.05 MPa

Tau z,d = -0.13 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 8.05 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.25

khy = 1.19

khz = 1.25



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.17 < 1.00 [4.1.6]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 2.25/(0.71\*13.18) = 0.24 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

### GRUPA:

PRĘT: 193 Belka drewniana\_193  
21.00 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.93 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                           |                           |
|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>  | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>  | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Wex=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -0.01 kN | My = -0.08 kN*m | Vy = 0.00 kN  |
|              | Mz = -0.00 kN*m | Vz = -0.28 kN |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU

|                       |                      |                     |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Sig t,0,d = -0.00 MPa | Sig m,y,d = 2.33 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa  |
|                       | Sig m,z,d = 0.08 MPa | Tau z,d = -0.13 MPa |

#### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.05 MPa | f m,y,d = 13.18 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 13.80 MPa |                  |

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70      kmod = 0.60      kht = 1.25      khy = 1.19      khz = 1.25



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m      Lam rel,m = 1.14      k crit = 0.71

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d + km * Sig m,z,d / f m,z,d = 0.18 < 1.00$  [4.1.6]

$Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 2.33 / (0.71 * 13.18) = 0.25 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau y,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$        $Tau z,d / f v,d = 0.13 / 1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 194 Belka drewniana\_194  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘCROJU: LATA 50x63

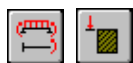
|           |                           |                           |                           |
|-----------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>  | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>  | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Wex=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -0.00 kN | My = -0.08 kN*m | Vy = 0.00 kN  |
|              | Mz = -0.00 kN*m | Vz = -0.28 kN |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘCROJU





#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$   $\lambda_{rel,m} = 1.14$   $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00$  [4.1.6]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.27/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$   $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 196 Belka drewniana\_196

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.93 L = 21.00 \text{ m}$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$   $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$   $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$   $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 5.0 \text{ cm}$   $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$   $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$   $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$   $W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.00 \text{ kN}$   $M_y = -0.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $V_z = -0.28 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -0.00 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 2.26 \text{ MPa}$   $\tau_{y,d} = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = 0.06 \text{ MPa}$   $\tau_{z,d} = -0.13 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$   $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$   $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$   $k_{mod} = 0.60$   $k_{ht} = 1.25$   $k_{hy} = 1.19$   $k_{hz} = 1.25$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$   $\lambda_{rel,m} = 1.14$   $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju



### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 2.26/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 197 Belka drewniana\_197  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.00 kN

My = -0.08 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig<sub>c,0,d</sub> = 0.00 MPa

Sig<sub>m,y,d</sub> = 2.31 MPa

Tau<sub>y,d</sub> = 0.00 MPa

Sig<sub>m,z,d</sub> = 0.09 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = -0.13 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>c,0,d</sub> = 9.69 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 13.18 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 13.80 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m

Lam<sub>rel,m</sub> = 1.14

k<sub>crit</sub> = 0.71

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 2.31/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 198 Belka drewniana\_198  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 0.00 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.28 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 0.00 MPa

Sig m,y,d = 2.26 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.08 MPa

Tau z,d = -0.13 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 9.69 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.26/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$   $\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 199 Belka drewniana\_199  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -0.00 kN | My = -0.07 kN*m | Vy = 0.00 kN  |
|              | Mz = -0.00 kN*m | Vz = -0.28 kN |

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|                       |                      |                     |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Sig t,0,d = -0.00 MPa | Sig m,y,d = 2.21 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa  |
|                       | Sig m,z,d = 0.06 MPa | Tau z,d = -0.13 MPa |

### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.05 MPa | f m,y,d = 13.18 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 13.80 MPa |                  |

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.25 | khy = 1.19 | khz = 1.25 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|              |                  |               |
|--------------|------------------|---------------|
| ld = 22.63 m | Lam rel,m = 1.14 | k crit = 0.71 |
|--------------|------------------|---------------|

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|  |
|--|
| $Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d + km * Sig m,z,d / f m,z,d = 0.17 < 1.00$ [4.1.6]             |
| $Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 2.21 / (0.71 * 13.18) = 0.24 < 1.00$ [4.2.2(1)]                        |
| $Tau y,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$ $Tau z,d / f v,d = 0.13 / 1.85 = 0.07 < 1.00$ [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 205 Belka drewniana\_205  
19.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.87 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -0.00 \text{ kN}$        $M_y = -0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.27 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.00 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 2.09 \text{ MPa}$        $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig } m_{z,d} = 0.01 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = -0.13 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.25$        $k_{hy} = 1.19$        $k_{hz} = 1.25$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$        $\text{Lam rel},m = 1.14$        $k_{crit} = 0.71$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00 \quad [4.1.6]$   
 $\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.09/(0.71 \cdot 13.18) = 0.22 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$   
 $\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 206 Belka drewniana\_206  
 19.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.87 L =$

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$        $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$        $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$        $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 5.0 \text{ cm}$        $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$        $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$        $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -0.01 \text{ kN}$        $M_y = -0.07 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.27 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.00 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 2.09 \text{ MPa}$        $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig } m_{z,d} = 0.01 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = -0.13 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.25$        $k_{hy} = 1.19$        $k_{hz} = 1.25$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$        $\lambda_{rel,m} = 1.14$        $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00$  [4.1.6]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.09/(0.71 \cdot 13.18) = 0.22 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 207 Belka drewniana\_207  
 1.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.07 L =$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$        $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$        $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$        $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 5.0 \text{ cm}$        $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$        $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$        $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.02 \text{ kN}$        $M_y = -0.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_y = 0.01 \text{ kN}$   
 $M_z = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_z = -0.31 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -0.01 \text{ MPa}$        $\sigma_{m,y,d} = 2.21 \text{ MPa}$        $\tau_{y,d} = 0.01 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = 0.08 \text{ MPa}$        $\tau_{z,d} = -0.15 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.25$        $k_{hy} = 1.19$        $k_{hz} = 1.25$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$        $\lambda_{rel,m} = 1.14$        $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.21/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.15/1.85 = 0.08 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 208 Belka drewniana\_208  
15.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.67 L =$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$

$A_y = 13.94 \text{ cm}^2$

$A_z = 17.56 \text{ cm}^2$

$A_x = 31.50 \text{ cm}^2$

$b_f = 5.0 \text{ cm}$

$I_y = 104.20 \text{ cm}^4$

$I_z = 65.60 \text{ cm}^4$

$I_x = 136.10 \text{ cm}^4$

$W_{el,y} = 33.08 \text{ cm}^3$

$W_{el,z} = 26.24 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$M_y = -0.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -0.27 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{m,y,d} = 2.06 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = -0.13 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.60$

$k_{hy} = 1.19$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$

$\lambda_{rel,m} = 1.14$

$k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 2.06/13.18 = 0.16 < 1.00 \quad [4.1.5(1)]$$

$$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.06/(0.71 \cdot 13.18) = 0.22 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 209 Belka drewniana\_209  
21.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 0.14 kN

My = -0.08 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.01 kN\*m

Vz = 0.32 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig c,0,d = 0.05 MPa

Sig m,y,d = 2.32 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.19 MPa

Tau z,d = 0.15 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f c,0,d = 9.69 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.19 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 2.32/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.15/1.85 = 0.08 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 210 Belka drewniana\_210

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.87 L =

19.50 m

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wey=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.02 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = 0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.01 MPa

Sig m,y,d = 2.13 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.10 MPa

Tau z,d = 0.13 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 9.69 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + km \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.13/(0.71 \cdot 13.18) = 0.23 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

### GRUPA:

PRĘT: 211 Belka drewniana\_211

1.50 m

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.07 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24





#### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                 |              |
|--------------|-----------------|--------------|
| N = -0.01 kN | My = -0.07 kN*m | Vy = 0.00 kN |
|              | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = 0.27 kN |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|                       |                      |                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Sig t,0,d = -0.00 MPa | Sig m,y,d = 2.09 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa |
|                       | Sig m,z,d = 0.03 MPa | Tau z,d = 0.13 MPa |

#### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.05 MPa | f m,y,d = 13.18 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 13.80 MPa |                  |

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.25 | khy = 1.19 | khz = 1.25 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|              |                  |               |
|--------------|------------------|---------------|
| ld = 22.63 m | Lam rel,m = 1.14 | k crit = 0.71 |
|--------------|------------------|---------------|

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|   |
|---|
| Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.16 < 1.00 [4.1.6]                |
| Sig m,y,d/(k crit*f m,y,d) = 2.09/(0.71*13.18) = 0.22 < 1.00 [4.2.2(1)]                           |
| Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00      Tau z,d/f v,d = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

**PRĘT:** 212 Belka drewniana\_212  
1.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.07 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                 |              |
|--------------|-----------------|--------------|
| N = -0.01 kN | My = -0.07 kN*m | Vy = 0.00 kN |
|              | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = 0.28 kN |



### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.25$     $k_{hy} = 1.19$     $k_{hz} = 1.25$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 1.14$     $k_{crit} = 0.71$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.33/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$     $\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 214 Belka drewniana\_214  
1.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.07 L =$

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$

$A_y = 13.94 \text{ cm}^2$

$A_z = 17.56 \text{ cm}^2$

$A_x = 31.50 \text{ cm}^2$

$b_f = 5.0 \text{ cm}$

$I_y = 104.20 \text{ cm}^4$

$I_z = 65.60 \text{ cm}^4$

$I_x = 136.10 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.00 \text{ kN}$

$M_y = -0.08 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = 0.00 \text{ kN}$

$M_z = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 0.28 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.00 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m_{y,d} = 2.34 \text{ MPa}$

$\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m_{z,d} = 0.09 \text{ MPa}$

$\text{Tau } z,d = 0.13 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

$f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.25$     $k_{hy} = 1.19$     $k_{hz} = 1.25$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 1.14$     $k_{crit} = 0.71$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 2.34/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

#### GRUPA:

**PRĘT:** 215 Belka drewniana\_215  
1.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.07 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wey=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -0.00 kN

My = -0.08 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = 0.28 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -0.00 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 2.27 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.06 MPa

Tau z,d = 0.13 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.05 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 13.18 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 13.80 MPa

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

k<sub>m</sub> = 0.70

k<sub>mod</sub> = 0.60

k<sub>ht</sub> = 1.25

k<sub>hy</sub> = 1.19

k<sub>hz</sub> = 1.25



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k<sub>crit</sub> = 0.71

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 2.27/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 216 Belka drewniana\_216  
1.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.07 L =$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -0.00 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = 0.28 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig t,0,d = -0.00 MPa

Sig m,y,d = 2.26 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.06 MPa

Tau z,d = 0.13 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.05 MPa

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.25

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d + km \cdot Sig m,z,d / f m,z,d = 0.17 < 1.00$  [4.1.6]

$Sig m,y,d / (k crit \cdot f m,y,d) = 2.26 / (0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau y,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$   $Tau z,d / f v,d = 0.13 / 1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 217 Belka drewniana\_217  
1.50 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.07 L =$

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                            |                           |
|-----------|---------------------------|----------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup>   | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup>   | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=33.08 cm <sup>3</sup> | Welz=26.24 cm <sup>3</sup> |                           |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|              |                 |              |
|--------------|-----------------|--------------|
| N = -0.00 kN | My = -0.08 kN*m | Vy = 0.00 kN |
|              | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = 0.28 kN |

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|                       |                      |                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Sig t,0,d = -0.00 MPa | Sig m,y,d = 2.31 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa |
|                       | Sig m,z,d = 0.09 MPa | Tau z,d = 0.13 MPa |

### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.05 MPa | f m,y,d = 13.18 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 13.80 MPa |                  |

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.25 | khy = 1.19 | khz = 1.25 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|              |                  |               |
|--------------|------------------|---------------|
| ld = 22.63 m | Lam rel,m = 1.14 | k crit = 0.71 |
|--------------|------------------|---------------|

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|   |
|---|
| Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.18 < 1.00 [4.1.6]                |
| Sig m,y,d/(k crit*f m,y,d) = 2.31/(0.71*13.18) = 0.25 < 1.00 [4.2.2(1)]                           |
| Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00      Tau z,d/f v,d = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00 [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

PRĘT: 218 Belka drewniana\_218  
21.00 m

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.93 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

|           |                           |                          |                           |
|-----------|---------------------------|--------------------------|---------------------------|
| ht=6.3 cm | Ay=13.94 cm <sup>2</sup>  | Az=17.56 cm <sup>2</sup> | Ax=31.50 cm <sup>2</sup>  |
| bf=5.0 cm | Iy=104.20 cm <sup>4</sup> | Iz=65.60 cm <sup>4</sup> | Ix=136.10 cm <sup>4</sup> |

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = 0.00 kN      My = -0.08 kN\*m      Vy = -0.00 kN  
Mz = 0.00 kN\*m      Vz = -0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig c,0,d = 0.00 MPa      Sig m,y,d = 2.29 MPa      Tau y,d = -0.00 MPa  
Sig m,z,d = 0.09 MPa      Tau z,d = -0.13 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 9.69 MPa      f m,y,d = 13.18 MPa      f v,d = 1.85 MPa  
f m,z,d = 13.80 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70      kmod = 0.60      khy = 1.19      khz = 1.25



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 22.63 m      Lam rel,m = 1.14      k crit = 0.71

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + km \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.18 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.29/(0.71 \cdot 13.18) = 0.25 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 219 Belka drewniana\_219  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63

ht=6.3 cm      Ay=13.94 cm<sup>2</sup>      Az=17.56 cm<sup>2</sup>      Ax=31.50 cm<sup>2</sup>  
bf=5.0 cm      Iy=104.20 cm<sup>4</sup>      Iz=65.60 cm<sup>4</sup>      Ix=136.10 cm<sup>4</sup>  
Wely=33.08 cm<sup>3</sup>      Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = -0.00 kN      My = -0.07 kN\*m      Vy = -0.00 kN  
Mz = 0.00 kN\*m      Vz = -0.28 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

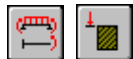
Sig t,0,d = -0.00 MPa      Sig m,y,d = 2.21 MPa      Tau y,d = -0.00 MPa  
Sig m,z,d = 0.05 MPa      Tau z,d = -0.13 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.05 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.25$        $k_{hy} = 1.19$        $k_{hz} = 1.25$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$        $\lambda_{rel,m} = 1.14$        $k_{crit} = 0.71$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00$  [4.1.6]  
 $\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.21/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00$  [4.2.2(1)]  
 $\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 220 Belka drewniana\_220  
 19.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.87 L =$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$        $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$        $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$        $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 5.0 \text{ cm}$        $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$        $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$        $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 0.00 \text{ kN}$        $M_y = -0.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_y = -0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_z = -0.27 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{c,0,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\sigma_{m,y,d} = 2.09 \text{ MPa}$        $\tau_{y,d} = -0.00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\tau_{z,d} = -0.13 \text{ MPa}$

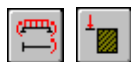
### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 9.69 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{hy} = 1.19$        $k_{hz} = 1.25$





#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$   $\lambda_{rel,m} = 1.14$   $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} f_{m,y,d}) = 2.09/(0.71 \cdot 13.18) = 0.22 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$   $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 221 Belka drewniana\_221  
19.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.87 L =$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63

$h_t = 6.3 \text{ cm}$   $A_y = 13.94 \text{ cm}^2$   $A_z = 17.56 \text{ cm}^2$   $A_x = 31.50 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 5.0 \text{ cm}$   $I_y = 104.20 \text{ cm}^4$   $I_z = 65.60 \text{ cm}^4$   $I_x = 136.10 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 33.08 \text{ cm}^3$   $W_{elz} = 26.24 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 0.01 \text{ kN}$   $M_y = -0.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $V_y = -0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$   $V_z = -0.27 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

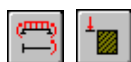
$\sigma_{c,0,d} = 0.00 \text{ MPa}$   $\sigma_{m,y,d} = 2.10 \text{ MPa}$   $\tau_{y,d} = -0.00 \text{ MPa}$   
 $\sigma_{m,z,d} = 0.01 \text{ MPa}$   $\tau_{z,d} = -0.13 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 9.69 \text{ MPa}$   $f_{m,y,d} = 13.18 \text{ MPa}$   $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 13.80 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$   $k_{mod} = 0.60$   $k_{hy} = 1.19$   $k_{hz} = 1.25$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 22.63 \text{ m}$   $\lambda_{rel,m} = 1.14$   $k_{crit} = 0.71$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00$  [4.1.7(1)]  
 $\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.10/(0.71 \cdot 13.18) = 0.22 < 1.00$  [4.2.2(1)]  
 $\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$       $\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 222 Belka drewniana\_222  
21.00 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.93 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wely=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = 0.02 kN

My = -0.07 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.28 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig<sub>c,0,d</sub> = 0.01 MPa

Sig<sub>m,y,d</sub> = 2.22 MPa

Tau<sub>y,d</sub> = -0.00 MPa

Sig<sub>m,z,d</sub> = 0.08 MPa

Tau<sub>z,d</sub> = -0.13 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f<sub>c,0,d</sub> = 9.69 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 13.18 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam<sub>rel,m</sub> = 1.14

k<sub>crit</sub> = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.17 < 1.00$  [4.1.7(1)]

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 2.22/(0.71 \cdot 13.18) = 0.24 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$       $\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.13/1.85 = 0.07 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 223 Belka drewniana\_223  
1.50 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.07 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZĘKROJU: LATA 50x63**

ht=6.3 cm

Ay=13.94 cm<sup>2</sup>

Az=17.56 cm<sup>2</sup>

Ax=31.50 cm<sup>2</sup>

bf=5.0 cm

Iy=104.20 cm<sup>4</sup>

Iz=65.60 cm<sup>4</sup>

Ix=136.10 cm<sup>4</sup>

Wey=33.08 cm<sup>3</sup>

Welz=26.24 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

My = -0.08 kN\*m

Vy = -0.01 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.32 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

Sig m,y,d = 2.52 MPa

Tau y,d = -0.01 MPa

Sig m,z,d = 0.16 MPa

Tau z,d = -0.15 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f m,y,d = 13.18 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 13.80 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

khy = 1.19

khz = 1.25



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 22.63 m

Lam rel,m = 1.14

k crit = 0.71

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 2.52/13.18 + 0.70\*0.16/13.80 = 0.20 < 1.00 [4.1.5(1)]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 2.52/(0.71\*13.18) = 0.27 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau y,d/f v,d = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 0.15/1.85 = 0.08 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 224 Belka drewniana\_224  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

|           |                           |                           |                          |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>   | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>  | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -0.30 kN | My = -0.01 kN*m | Vy = 0.00 kN  |
|              | Mz = -0.00 kN*m | Vz = -0.01 kN |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|                       |                      |                     |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Sig t,0,d = -0.16 MPa | Sig m,y,d = 0.37 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa  |
|                       | Sig m,z,d = 0.01 MPa | Tau z,d = -0.01 MPa |

#### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.40 MPa | f m,y,d = 12.72 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 14.40 MPa |                  |

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.30 | khy = 1.15 | khz = 1.30 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|             |                  |               |
|-------------|------------------|---------------|
| ld = 3.21 m | Lam rel,m = 0.92 | k crit = 0.87 |
|-------------|------------------|---------------|

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|   |
|---|
| Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.05 < 1.00 [4.1.6]                |
| Sig m,y,d/(k crit*f m,y,d) = 0.37/(0.87*12.72) = 0.03 < 1.00 [4.2.2(1)]                           |
| Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00      Tau z,d/f v,d = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 225 Belka drewniana\_225  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

|           |                           |                           |                          |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>   | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>  | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                |               |
|--------------|----------------|---------------|
| N = -3.22 kN | My = 0.01 kN*m | Vy = -0.00 kN |
|--------------|----------------|---------------|

$$M_z = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad V_z = -0.00 \text{ kN}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} \text{Sig}_{t,0,d} &= -1.71 \text{ MPa} & \text{Sig}_{m,y,d} &= 0.53 \text{ MPa} & \text{Tau}_{y,d} &= -0.00 \text{ MPa} \\ \text{Sig}_{m,z,d} &= 0.00 \text{ MPa} & \text{Tau}_{z,d} &= -0.00 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$$\begin{aligned} f_{t,0,d} &= 8.40 \text{ MPa} & f_{m,y,d} &= 12.72 \text{ MPa} & f_{v,d} &= 1.85 \text{ MPa} \\ & & f_{m,z,d} &= 14.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.60 \quad k_{ht} = 1.30 \quad k_{hy} = 1.15 \quad k_{hz} = 1.30$$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_d = 3.21 \text{ m} \quad \text{Lam}_{rel,m} = 0.92 \quad k_{crit} = 0.87$$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\begin{aligned} \text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} &= 0.25 < 1.00 \quad [4.1.6] \\ \text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) &= 0.53/(0.87 \cdot 12.72) = 0.05 < 1.00 \quad [4.2.2(1)] \\ \text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} &= 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)] \end{aligned}$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 226 Belka drewniana\_226  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} =$

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

$$\begin{aligned} h_t &= 7.5 \text{ cm} & A_y &= 4.70 \text{ cm}^2 & A_z &= 14.10 \text{ cm}^2 & A_x &= 18.80 \text{ cm}^2 \\ b_f &= 2.5 \text{ cm} & I_y &= 87.90 \text{ cm}^4 & I_z &= 9.80 \text{ cm}^4 & I_x &= 30.90 \text{ cm}^4 \\ & & W_{ely} &= 23.44 \text{ cm}^3 & W_{elz} &= 7.84 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} N &= -1.80 \text{ kN} & M_y &= -0.01 \text{ kN}\cdot\text{m} & V_y &= -0.00 \text{ kN} \\ & & M_z &= 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m} & V_z &= -0.01 \text{ kN} \end{aligned}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} \text{Sig}_{t,0,d} &= -0.96 \text{ MPa} & \text{Sig}_{m,y,d} &= 0.29 \text{ MPa} & \text{Tau}_{y,d} &= -0.00 \text{ MPa} \\ \text{Sig}_{m,z,d} &= 0.00 \text{ MPa} & \text{Tau}_{z,d} &= -0.01 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$$\begin{aligned} f_{t,0,d} &= 8.40 \text{ MPa} & f_{m,y,d} &= 12.72 \text{ MPa} & f_{v,d} &= 1.85 \text{ MPa} \\ & & f_{m,z,d} &= 14.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$     $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.29/(0.87 \cdot 12.72) = 0.03 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$     $\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 227 Belka drewniana\_227  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} =$

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

|                        |                                |                               |                            |
|------------------------|--------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
| $h_t = 7.5 \text{ cm}$ | $A_y = 4.70 \text{ cm}^2$      | $A_z = 14.10 \text{ cm}^2$    | $A_x = 18.80 \text{ cm}^2$ |
| $b_f = 2.5 \text{ cm}$ | $I_y = 87.90 \text{ cm}^4$     | $I_z = 9.80 \text{ cm}^4$     | $I_x = 30.90 \text{ cm}^4$ |
|                        | $W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$ | $W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$ |                            |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|                        |   |                          |
|------------------------|---|--------------------------|
| $N = -1.95 \text{ kN}$ | $M_y = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$ | $V_y = 0.00 \text{ kN}$  |
|                        | $M_z = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$ | $V_z = -0.01 \text{ kN}$ |

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|   |  |                                       |
|---|--|---------------------------------------|
| $\text{Sig } t_{0,d} = -1.03 \text{ MPa}$ | $\text{Sig } m_{y,d} = 0.15 \text{ MPa}$ | $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$  |
|   | $\text{Sig } m_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$ | $\text{Tau } z,d = -0.01 \text{ MPa}$ |

### WYTRZYMAŁOŚCI

|                                |                                 |                              |
|--------------------------------|---------------------------------|------------------------------|
| $f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$ | $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$ | $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$ |
|                                | $f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$ |                              |

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$     $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.15/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 228 Belka drewniana\_228  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -2.15 kN

My = -0.01 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.01 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -1.14 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 0.23 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.00 MPa

Tau z,d = -0.01 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.40 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 12.72 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 14.40 MPa

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

k<sub>m</sub> = 0.70

k<sub>mod</sub> = 0.60

k<sub>ht</sub> = 1.30

k<sub>hy</sub> = 1.15

k<sub>hz</sub> = 1.30



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m

L<sub>am rel,m</sub> = 0.92

k<sub>crit</sub> = 0.87

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.15 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.23/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 229 Belka drewniana\_229  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75**

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -1.79 kN

My = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.01 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig t,0,d = -0.95 MPa

Sig m,y,d = 0.12 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.00 MPa

Tau z,d = -0.00 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.40 MPa

f m,y,d = 12.72 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 14.40 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k crit = 0.87

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.12 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sig m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.12/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$   $\text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 230 Belka drewniana\_230  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30



## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -2.26 kN | My = -0.00 kN*m | Vy = -0.00 kN |
|              | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = -0.01 kN |

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

|                       |                      |                     |
|-----------------------|----------------------|---------------------|
| Sig t,0,d = -1.20 MPa | Sig m,y,d = 0.20 MPa | Tau y,d = -0.00 MPa |
|                       | Sig m,z,d = 0.00 MPa | Tau z,d = -0.01 MPa |

### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.40 MPa | f m,y,d = 12.72 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 14.40 MPa |                  |

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.30 | khy = 1.15 | khz = 1.30 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|             |                  |               |
|-------------|------------------|---------------|
| ld = 3.21 m | Lam rel,m = 0.92 | k crit = 0.87 |
|-------------|------------------|---------------|

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|  |
|--|
| $Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d + km * Sig m,z,d / f m,z,d = 0.16 < 1.00$ [4.1.6]             |
| $Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 0.20 / (0.87 * 12.72) = 0.02 < 1.00$ [4.2.2(1)]                        |
| $Tau y,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$ $Tau z,d / f v,d = 0.01 / 1.85 = 0.00 < 1.00$ [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 231 Belka drewniana\_231  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -1.80 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = 0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.96 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.08 \text{ MPa}$        $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig } m_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = 0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.30$        $k_{hy} = 1.15$        $k_{hz} = 1.30$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$        $\text{Lam rel},m = 0.92$        $k_{crit} = 0.87$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.12 < 1.00 \quad [4.1.6]$   
 $\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.08/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$   
 $\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 232 Belka drewniana\_232  
 3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} =$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$        $A_y = 4.70 \text{ cm}^2$        $A_z = 14.10 \text{ cm}^2$        $A_x = 18.80 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 2.5 \text{ cm}$        $I_y = 87.90 \text{ cm}^4$        $I_z = 9.80 \text{ cm}^4$        $I_x = 30.90 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -2.23 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -1.19 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.18 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = -0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.19/8.40 + 0.18/12.72 = 0.16 < 1.00$  [4.1.6]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.18/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 233 Belka drewniana\_233

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$

$A_y = 4.70 \text{ cm}^2$

$A_z = 14.10 \text{ cm}^2$

$A_x = 18.80 \text{ cm}^2$

$b_f = 2.5 \text{ cm}$

$I_y = 87.90 \text{ cm}^4$

$I_z = 9.80 \text{ cm}^4$

$I_x = 30.90 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -1.85 \text{ kN}$

$M_y = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_y = -0.00 \text{ kN}$

$M_z = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 0.01 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -0.99 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0.12 \text{ MPa}$

$\tau_{y,d} = -0.00 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

$f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$     $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel}, m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.13 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.12/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 234 Belka drewniana\_234  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wey=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -2.16 kN

My = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.01 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -1.15 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 0.17 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.00 MPa

Tau z,d = -0.00 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.40 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 12.72 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 14.40 MPa

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

k<sub>m</sub> = 0.70

k<sub>mod</sub> = 0.60

k<sub>ht</sub> = 1.30

k<sub>hy</sub> = 1.15

k<sub>hz</sub> = 1.30



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m

Lam<sub>rel,m</sub> = 0.92

k<sub>crit</sub> = 0.87

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.15 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.17/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 235 Belka drewniana\_235  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZĘKROJU:** DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

N = -1.92 kN

My = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = 0.01 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

Sig t,0,d = -1.02 MPa

Sig m,y,d = 0.14 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.00 MPa

Tau z,d = 0.00 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.40 MPa

f m,y,d = 12.72 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 14.40 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k crit = 0.87

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d + km * Sig m,z,d / f m,z,d = 0.13 < 1.00$  [4.1.6]

$Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 0.14 / (0.87 * 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau y,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$   $Tau z,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 236 Belka drewniana\_236  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZESZCIEKU: DESK 25x75

|           |                           |                           |                          |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>   | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>  | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZESZCIEKU

N = -2.10 kN      My = -0.00 kN\*m      Vz = -0.01 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZESZCIEKU

Sig t,0,d = -1.12 MPa      Sig m,y,d = 0.17 MPa      Tau z,d = -0.00 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 8.40 MPa      f m,y,d = 12.72 MPa      f v,d = 1.85 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70      kmod = 0.60      kht = 1.30      khy = 1.15



### PARAMETRY ZWICHRIENIOWE:

ld = 3.21 m      Lam rel,m = 0.92      k crit = 0.87

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d = 1.12 / 8.40 + 0.17 / 12.72 = 0.15 < 1.00$  [4.1.6]

$Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 0.17 / (0.87 * 12.72) = 0.02 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau z,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 237 Belka drewniana\_237  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZESZCIEKU: DESK 25x75

|           |                           |                           |                          |
|-----------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>   | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>  | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wey=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZESZCIEKU

$N = -1.98 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $M_z = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = 0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -1.05 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.15 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = 0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.30$        $k_{hy} = 1.15$        $k_{hz} = 1.30$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$        $\text{Lam rel},m = 0.92$        $k_{crit} = 0.87$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.6]$

$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.15/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$

$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 238 Belka drewniana\_238  
 3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} =$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$        $A_y = 4.70 \text{ cm}^2$        $A_z = 14.10 \text{ cm}^2$        $A_x = 18.80 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 2.5 \text{ cm}$        $I_y = 87.90 \text{ cm}^4$        $I_z = 9.80 \text{ cm}^4$        $I_x = 30.90 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -2.04 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -1.08 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.16 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = -0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel},m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.08/8.40 + 0.16/12.72 = 0.14 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.16/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 239 Belka drewniana\_239  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} =$

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$

$A_y = 4.70 \text{ cm}^2$

$A_z = 14.10 \text{ cm}^2$

$A_x = 18.80 \text{ cm}^2$

$b_f = 2.5 \text{ cm}$

$I_y = 87.90 \text{ cm}^4$

$I_z = 9.80 \text{ cm}^4$

$I_x = 30.90 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -2.04 \text{ kN}$

$M_y = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 0.01 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig}_{t,0,d} = -1.08 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = 0.16 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $L_{am \text{ rel},m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:





względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 1.08/8.40 + 0.16/12.72 = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 0.16/(0.87 * 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 240 Belka drewniana\_240  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -1.98 kN

My = -0.00 kN\*m

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = -0.01 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -1.05 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 0.15 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.00 MPa

Tau z,d = -0.00 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.40 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 12.72 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 14.40 MPa

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k<sub>crit</sub> = 0.87

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 0.15/(0.87 * 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 241 Belka drewniana\_241  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75**

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -2.10 kN

My = -0.00 kN\*m

Vz = 0.01 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig t,0,d = -1.12 MPa

Sig m,y,d = 0.17 MPa

Tau z,d = 0.00 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.40 MPa

f m,y,d = 12.72 MPa

f v,d = 1.85 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k crit = 0.87

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d = 1.12/8.40 + 0.17/12.72 = 0.15 < 1.00 [4.1.6]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 0.17/(0.87\*12.72) = 0.02 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau z,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 242 Belka drewniana\_242  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -1.92 kN      My = -0.00 kN\*m      Vz = -0.01 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -1.02 MPa      Sig m,y,d = 0.14 MPa      Tau z,d = -0.00 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 8.40 MPa      f m,y,d = 12.72 MPa      f v,d = 1.85 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70      kmod = 0.60      kht = 1.30      khy = 1.15



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m      Lam rel,m = 0.92      k crit = 0.87

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$Sig t,0,d / f t,0,d + Sig m,y,d / f m,y,d = 1.02 / 8.40 + 0.14 / 12.72 = 0.13 < 1.00$  [4.1.6]

$Sig m,y,d / (k crit * f m,y,d) = 0.14 / (0.87 * 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$Tau z,d / f v,d = 0.00 / 1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 243 Belka drewniana\_243  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -2.16 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = 0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -1.15 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.17 \text{ MPa}$        $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig } m_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = 0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$        $k_{mod} = 0.60$        $k_{ht} = 1.30$        $k_{hy} = 1.15$        $k_{hz} = 1.30$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$        $\text{Lam rel},m = 0.92$        $k_{crit} = 0.87$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.15 < 1.00 \quad [4.1.6]$   
 $\text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.17/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$   
 $\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$        $\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 244 Belka drewniana\_244  
 3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 1.00 \text{ L} =$

#### OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$        $A_y = 4.70 \text{ cm}^2$        $A_z = 14.10 \text{ cm}^2$        $A_x = 18.80 \text{ cm}^2$   
 $b_f = 2.5 \text{ cm}$        $I_y = 87.90 \text{ cm}^4$        $I_z = 9.80 \text{ cm}^4$        $I_x = 30.90 \text{ cm}^4$   
 $W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$N = -1.85 \text{ kN}$        $M_y = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_y = 0.00 \text{ kN}$   
 $M_z = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$        $V_z = -0.01 \text{ kN}$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.99 \text{ MPa}$        $\text{Sig } m_{y,d} = 0.12 \text{ MPa}$        $\text{Tau } y,d = 0.00 \text{ MPa}$   
 $\text{Sig } m_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$        $\text{Tau } z,d = -0.00 \text{ MPa}$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$        $f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$        $f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$   
 $f_{m,z,d} = 14.40 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$     $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $\lambda_{rel,m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.13 < 1.00$  [4.1.6]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.12/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$     $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 245 Belka drewniana\_245

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5 \text{ cm}$

$A_y = 4.70 \text{ cm}^2$

$A_z = 14.10 \text{ cm}^2$

$A_x = 18.80 \text{ cm}^2$

$b_f = 2.5 \text{ cm}$

$I_y = 87.90 \text{ cm}^4$

$I_z = 9.80 \text{ cm}^4$

$I_x = 30.90 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 23.44 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 7.84 \text{ cm}^3$

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -2.23 \text{ kN}$

$M_y = -0.00 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 0.01 \text{ kN}$

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -1.19 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0.18 \text{ MPa}$

$\tau_{z,d} = 0.00 \text{ MPa}$

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40 \text{ MPa}$

$f_{m,y,d} = 12.72 \text{ MPa}$

$f_{v,d} = 1.85 \text{ MPa}$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$     $k_{mod} = 0.60$     $k_{ht} = 1.30$     $k_{hy} = 1.15$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21 \text{ m}$     $\lambda_{rel,m} = 0.92$     $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 1.19/8.40 + 0.18/12.72 = 0.16 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 0.18/(0.87 * 12.72) = 0.02 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 246 Belka drewniana\_246  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMBI 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -1.80 kN

My = -0.00 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = -0.01 kN

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -0.96 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 0.08 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.00 MPa

Tau z,d = -0.00 MPa

#### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.40 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 12.72 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 14.40 MPa

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k<sub>crit</sub> = 0.87

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m * \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.12 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} * f_{m,y,d}) = 0.08/(0.87 * 12.72) = 0.01 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 247 Belka drewniana\_247  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZEKROJU:** DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

N = -2.26 kN

My = -0.00 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = 0.01 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU**

Sig t,0,d = -1.20 MPa

Sig m,y,d = 0.20 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.00 MPa

Tau z,d = 0.01 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.40 MPa

f m,y,d = 12.72 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 14.40 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k crit = 0.87

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

$\text{Sig t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.16 < 1.00$  [4.1.6]

$\text{Sig m,y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.20/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\text{Tau y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$       $\text{Tau z,d}/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 248 Belka drewniana\_248  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|              |                 |              |
|--------------|-----------------|--------------|
| N = -1.79 kN | My = -0.00 kN*m | Vy = 0.00 kN |
|              | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = 0.01 kN |

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|                       |                      |                    |
|-----------------------|----------------------|--------------------|
| Sig t,0,d = -0.95 MPa | Sig m,y,d = 0.12 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa |
|                       | Sig m,z,d = 0.00 MPa | Tau z,d = 0.00 MPa |

### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f t,0,d = 8.40 MPa | f m,y,d = 12.72 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 14.40 MPa |                  |

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | kht = 1.30 | khy = 1.15 | khz = 1.30 |
|-----------|-------------|------------|------------|------------|



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|             |                  |               |
|-------------|------------------|---------------|
| ld = 3.21 m | Lam rel,m = 0.92 | k crit = 0.87 |
|-------------|------------------|---------------|

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

|   |
|---|
| Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.12 < 1.00 [4.1.6]                |
| Sig m,y,d/(k crit*f m,y,d) = 0.12/(0.87*12.72) = 0.01 < 1.00 [4.2.2(1)]                           |
| Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00      Tau z,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 [4.1.8.1(1)] |

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

### GRUPA:

**PRĘT:** 249 Belka drewniana\_249  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

## MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

|              |                 |               |
|--------------|-----------------|---------------|
| N = -2.15 kN | My = -0.01 kN*m | Vy = -0.00 kN |
|--------------|-----------------|---------------|



$$M_z = -0.00 \text{ kN*m} \quad V_z = 0.01 \text{ kN}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} \text{Sig } t_{0,d} &= -1.14 \text{ MPa} & \text{Sig } m_{y,d} &= 0.23 \text{ MPa} & \text{Tau } y,d &= -0.00 \text{ MPa} \\ \text{Sig } m_{z,d} &= 0.00 \text{ MPa} & \text{Tau } z,d &= 0.01 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$$\begin{aligned} f_{t,0,d} &= 8.40 \text{ MPa} & f_{m,y,d} &= 12.72 \text{ MPa} & f_{v,d} &= 1.85 \text{ MPa} \\ f_{m,z,d} &= 14.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70 \quad k_{mod} = 0.60 \quad k_{ht} = 1.30 \quad k_{hy} = 1.15 \quad k_{hz} = 1.30$$



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$$l_d = 3.21 \text{ m} \quad \lambda_{rel,m} = 0.92 \quad k_{crit} = 0.87$$

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\begin{aligned} \text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} &= 0.15 < 1.00 \quad [4.1.6] \\ \text{Sig } m_{y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) &= 0.23/(0.87 \cdot 12.72) = 0.02 < 1.00 \quad [4.2.2(1)] \\ \text{Tau } y,d/f_{v,d} &= 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)] \end{aligned}$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

#### GRUPA:

**PRĘT:** 250 Belka drewniana\_250  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

#### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

#### MATERIAŁ

C24



#### PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75

$$\begin{aligned} h_t &= 7.5 \text{ cm} & A_y &= 4.70 \text{ cm}^2 & A_z &= 14.10 \text{ cm}^2 & A_x &= 18.80 \text{ cm}^2 \\ b_f &= 2.5 \text{ cm} & I_y &= 87.90 \text{ cm}^4 & I_z &= 9.80 \text{ cm}^4 & I_x &= 30.90 \text{ cm}^4 \\ & & W_{ely} &= 23.44 \text{ cm}^3 & W_{elz} &= 7.84 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} N &= -1.95 \text{ kN} & M_y &= -0.00 \text{ kN*m} & V_y &= -0.00 \text{ kN} \\ M_z &= -0.00 \text{ kN*m} & V_z &= 0.01 \text{ kN} \end{aligned}$$

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\begin{aligned} \text{Sig } t_{0,d} &= -1.03 \text{ MPa} & \text{Sig } m_{y,d} &= 0.15 \text{ MPa} & \text{Tau } y,d &= -0.00 \text{ MPa} \\ \text{Sig } m_{z,d} &= 0.00 \text{ MPa} & \text{Tau } z,d &= 0.01 \text{ MPa} \end{aligned}$$

#### WYTRZYMAŁOŚCI

$$\begin{aligned} f_{t,0,d} &= 8.40 \text{ MPa} & f_{m,y,d} &= 12.72 \text{ MPa} & f_{v,d} &= 1.85 \text{ MPa} \\ f_{m,z,d} &= 14.40 \text{ MPa} \end{aligned}$$

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$   $k_{mod} = 0.60$   $k_{ht} = 1.30$   $k_{hy} = 1.15$   $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21$  m  $\lambda_{rel,m} = 0.92$   $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00$  [4.1.6]

$\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.15/(0.87 \cdot 12.72) = 0.01 < 1.00$  [4.2.2(1)]

$\tau_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00$   $\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00$  [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)

**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

### GRUPA:

**PRĘT:** 251 Belka drewniana\_251

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:**  $x = 0.00$  L = 0.00 m

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.50 + 3 \cdot 1.30$

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

$h_t = 7.5$  cm

$A_y = 4.70$  cm<sup>2</sup>

$A_z = 14.10$  cm<sup>2</sup>

$A_x = 18.80$  cm<sup>2</sup>

$b_f = 2.5$  cm

$I_y = 87.90$  cm<sup>4</sup>

$I_z = 9.80$  cm<sup>4</sup>

$I_x = 30.90$  cm<sup>4</sup>

$W_{ely} = 23.44$  cm<sup>3</sup>

$W_{elz} = 7.84$  cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -1.80$  kN

$M_y = -0.01$  kN\*m

$V_y = 0.00$  kN

$M_z = 0.00$  kN\*m

$V_z = 0.01$  kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\sigma_{t,0,d} = -0.96$  MPa

$\sigma_{m,y,d} = 0.29$  MPa

$\tau_{y,d} = 0.00$  MPa

$\sigma_{m,z,d} = 0.00$  MPa

$\tau_{z,d} = 0.01$  MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 8.40$  MPa

$f_{m,y,d} = 12.72$  MPa

$f_{v,d} = 1.85$  MPa

$f_{m,z,d} = 14.40$  MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$   $k_{mod} = 0.60$   $k_{ht} = 1.30$   $k_{hy} = 1.15$   $k_{hz} = 1.30$



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$l_d = 3.21$  m  $\lambda_{rel,m} = 0.92$   $k_{crit} = 0.87$

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.14 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.29/(0.87 \cdot 12.72) = 0.03 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 252 Belka drewniana\_252  
3.06 m

**PUNKT:** 3

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 1.00 L =

### OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

### MATERIAŁ

C24



### PARAMETRY PRZEKROJU: DESK 25x75

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -3.22 kN

My = 0.01 kN\*m

Vy = 0.00 kN

Mz = 0.00 kN\*m

Vz = 0.00 kN

### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t<sub>0,d</sub> = -1.71 MPa

Sig m<sub>y,d</sub> = 0.53 MPa

Tau y,d = 0.00 MPa

Sig m<sub>z,d</sub> = 0.00 MPa

Tau z,d = 0.00 MPa

### WYTRZYMAŁOŚCI

f<sub>t,0,d</sub> = 8.40 MPa

f<sub>m,y,d</sub> = 12.72 MPa

f<sub>v,d</sub> = 1.85 MPa

f<sub>m,z,d</sub> = 14.40 MPa

### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

k<sub>m</sub> = 0.70

k<sub>mod</sub> = 0.60

k<sub>ht</sub> = 1.30

k<sub>hy</sub> = 1.15

k<sub>hz</sub> = 1.30



### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k<sub>crit</sub> = 0.87

### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig } m_{z,d}/f_{m,z,d} = 0.25 < 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Sig } m_{y,d}/(k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0.53/(0.87 \cdot 12.72) = 0.05 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau } y,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 253 Belka drewniana\_253  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



**PARAMETRY PRZĘKROJU: DESK 25x75**

ht=7.5 cm

Ay=4.70 cm<sup>2</sup>

Az=14.10 cm<sup>2</sup>

Ax=18.80 cm<sup>2</sup>

bf=2.5 cm

Iy=87.90 cm<sup>4</sup>

Iz=9.80 cm<sup>4</sup>

Ix=30.90 cm<sup>4</sup>

Wely=23.44 cm<sup>3</sup>

Welz=7.84 cm<sup>3</sup>

**SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

N = -0.30 kN

My = -0.01 kN\*m

Vy = -0.00 kN

Mz = -0.00 kN\*m

Vz = 0.01 kN

**NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU**

Sig t,0,d = -0.16 MPa

Sig m,y,d = 0.37 MPa

Tau y,d = -0.00 MPa

Sig m,z,d = 0.01 MPa

Tau z,d = 0.01 MPa

**WYTRZYMAŁOŚCI**

f t,0,d = 8.40 MPa

f m,y,d = 12.72 MPa

f v,d = 1.85 MPa

f m,z,d = 14.40 MPa

**WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE**

km = 0.70

kmod = 0.60

kht = 1.30

khy = 1.15

khz = 1.30



**PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:**

ld = 3.21 m

Lam rel,m = 0.92

k crit = 0.87

**PARAMETRY WYBOCZENIOWE:**



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

**FORMUŁY WERYFIKACYJNE:**

Sig t,0,d/f t,0,d + Sig m,y,d/f m,y,d + km\*Sig m,z,d/f m,z,d = 0.05 < 1.00 [4.1.6]

Sig m,y,d/(k crit\*f m,y,d) = 0.37/(0.87\*12.72) = 0.03 < 1.00 [4.2.2(1)]

Tau y,d/f v,d = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 Tau z,d/f v,d = 0.01/1.85 = 0.00 < 1.00 [4.1.8.1(1)]

**Profil poprawny !!!**

**NORMA:** PN-B-03150:2000

**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

**GRUPA:**

**PRĘT:** 254 Belka drewniana\_254  
0.00 m

**PUNKT:** 1

**WSPÓŁRZĘDNA:** x = 0.00 L =

**OBCIĄŻENIA:**

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 1\*1.10+2\*1.50+3\*1.30

**MATERIAŁ**

C24



#### PARAMETRY PRZESZKROJU: DESK 25x75

|           |                            |                           |                          |
|-----------|----------------------------|---------------------------|--------------------------|
| ht=7.5 cm | Ay=4.70 cm <sup>2</sup>    | Az=14.10 cm <sup>2</sup>  | Ax=18.80 cm <sup>2</sup> |
| bf=2.5 cm | Iy=87.90 cm <sup>4</sup>   | Iz=9.80 cm <sup>4</sup>   | Ix=30.90 cm <sup>4</sup> |
|           | Wely=23.44 cm <sup>3</sup> | Welz=7.84 cm <sup>3</sup> |                          |

#### SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU

|             |                 |              |
|-------------|-----------------|--------------|
| N = 0.11 kN | My = -0.01 kN*m | Vy = 0.00 kN |
|             | Mz = 0.00 kN*m  | Vz = 0.01 kN |

#### NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZESZKROJU

|                      |                      |                    |
|----------------------|----------------------|--------------------|
| Sig c,0,d = 0.06 MPa | Sig m,y,d = 0.29 MPa | Tau y,d = 0.00 MPa |
|                      | Sig m,z,d = 0.06 MPa | Tau z,d = 0.01 MPa |

#### WYTRZYMAŁOŚCI

|                    |                     |                  |
|--------------------|---------------------|------------------|
| f c,0,d = 9.69 MPa | f m,y,d = 12.72 MPa | f v,d = 1.85 MPa |
|                    | f m,z,d = 14.40 MPa |                  |

#### WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

|           |             |            |            |
|-----------|-------------|------------|------------|
| km = 0.70 | kmod = 0.60 | khy = 1.15 | khz = 1.30 |
|-----------|-------------|------------|------------|



#### PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

|              |                  |               |
|--------------|------------------|---------------|
| ld = 22.65 m | Lam rel,m = 2.44 | k crit = 0.17 |
|--------------|------------------|---------------|

#### PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

#### FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \text{Sig}_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\text{Sig}_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0.29/(0.17 \cdot 12.72) = 0.14 < 1.00 \quad [4.2.2(1)]$$

$$\text{Tau}_{y,d}/f_{v,d} = 0.00/1.85 = 0.00 < 1.00 \quad \text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.01/1.85 = 0.01 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

**Profil poprawny !!!**

Projektant:

Współpraca:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

**OPINIA  
Z ZAKRESU USTALENIA GEOTECHNICZNYCH WARUNKÓW POSADOWIENIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO**

**NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.

**ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.

**INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.

**PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**

mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.

**PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69

Projektanci:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

## CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

**1. NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.

**2. ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.

**3. INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.

**4. PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**

mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.

**5. PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**

inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69

Projektanci:


Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

dla budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji nr 10/2013



### Budynek oceniany:

|   |   |   |
|---|---|---|
| Nazwa obiektu   | Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji | Zdjęcie budynku   |
| Adres obiektu   | 55-140 Żmigród Osiek 137  |  |
| Całość/ część budynku   | Całość budynku  |   |
| Nazwa inwestora   | Gmina Żmigród   |   |
| Adres inwestora   | Pl. Wojska Polskiego  |   |
| Kod, miejscowość  | 55-140, Żmigród   |   |
| Powierzchnia użytkowa o regulowanej temp. (Af, m <sup>2</sup> ) | 192,72  |   |
| Powierzchnia zabudowy (Ag, m <sup>2</sup> )                     | 231,00  |   |
| Powierzchnia netto (Pn, m <sup>2</sup> )                        | 192.720   |   |
| Powierzchnia użytkowa (Pu, m <sup>2</sup> )                     | 192.720   |   |
| Powierzchnia ruchu (Pr, m <sup>2</sup> )                        | 192.720   |   |
| Powierzchnia usługowa (Pg, m <sup>2</sup> )                     | 192.720   |   |
| Kubatura budynku (V, m <sup>3</sup> )                           | 1282.050  |   |

|             | Imie i nazwisko   | Uprawnienia/pieczałka | Podpis | Data       |
|-------------|-------------------|-----------------------|--------|------------|
| Projektant: | Mariusz Niewiński |                       |        | 2013-12-06 |
| Współautor: |                   |                       |        |            |



Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien
- 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
- 5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
- 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008
- 12) Bilans mocy

**1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie**

| Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych |                    |          |                     |                               |                   |
|---|--------------------|----------|---------------------|-------------------------------|-------------------|
| I. Przegrody ściany zewnętrzne                    |                    |          |                     |                               |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol   | Wsp. U [ $W/m^2K$ ] | Wsp.U wg Wt 2008 [ $W/m^2K$ ] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana zewnętrzna  | SZ 24 cm | 0,22                | 0,30                          | Tak               |
| II. Przegrody dach                                |                    |          |                     |                               |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol   | Wsp. U [ $W/m^2K$ ] | Wsp.U wg Wt 2008 [ $W/m^2K$ ] | Warunek spełniony |
| 1   | Dach               | Dach     | 0,20                | 0,25                          | Tak               |
| III. Przegrody podłogi na gruncie                 |                    |          |                     |                               |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol   | Wsp. U [ $W/m^2K$ ] | Wsp.U wg Wt 2008 [ $W/m^2K$ ] | Warunek spełniony |
| 1   | Podłoga na gruncie | PG 1     | 0,44                | 0,45                          | Tak               |
| IV. Przegrody ściany wewnętrzne                   |                    |          |                     |                               |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol   | Wsp. U [ $W/m^2K$ ] | Wsp.U wg Wt 2008 [ $W/m^2K$ ] | Warunek spełniony |
| 1   | Ściana wewnętrzna  | SW 24 cm | 0,80                | Brak wymagań                  | Tak               |
| 2   | Ściana wewnętrzna  | SW 12 cm | 1,29                | Brak wymagań                  | Tak               |
| V. Przegrody stropy wewnętrzne                    |                    |          |                     |                               |                   |
| Lp.   | Nazwa przegrody    | Symbol   | Wsp. U [ $W/m^2K$ ] | Wsp.U wg Wt 2008 [ $W/m^2K$ ] | Warunek spełniony |
| 1   | Strop wewnętrzny   | STW 1    | 1,27                | Brak wymagań                  | Tak               |

#### VI. Przegrody drzwi wewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody  | Symbol               | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
|-----|------------------|----------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1   | Drzwi wewnętrzne | DW<br>110x210<br>cm  | 2,40                        | Brak wymagań                          | Tak               |
| 2   | Drzwi wewnętrzne | DWŁ<br>110x210<br>cm | 2,20                        | Brak wymagań                          | Tak               |
| 2   | Drzwi wewnętrzne | DWŁ<br>110x210<br>cm | 2,20                        | Brak wymagań                          | Tak               |
| 3   | Drzwi wewnętrzne | DWŁ<br>90x210<br>cm  | 2,30                        | Brak wymagań                          | Tak               |
| 4   | Drzwi wewnętrzne | DWŁ<br>80x210<br>cm  | 2,30                        | Brak wymagań                          | Tak               |
| 5   | Drzwi wewnętrzne | DW<br>140x210<br>cm  | 2,40                        | Brak wymagań                          | Tak               |

#### VII. Przegrody drzwi zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody  | Symbol              | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
|-----|------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1   | Drzwi zewnętrzne | DZ<br>110x210<br>cm | 2,20                        | 2,60                                  | Tak               |
| 2   | Drzwi zewnętrzne | DZ<br>140x210<br>cm | 2,20                        | 2,60                                  | Tak               |

#### Parametry przegród przezroczystych

#### VIII. Okna zewnętrzne

| Lp. | Nazwa przegrody | Symbol              | Wsp. U [W/m <sup>2</sup> K] | Wsp.oszkleni<br>a g | Udział pow.<br>oszkłonej C | Wsp.U wg Wt 2008 [W/m <sup>2</sup> K] | Warunek spełniony |
|-----|-----------------|---------------------|-----------------------------|---------------------|----------------------------|---------------------------------------|-------------------|
| 1   | Okno zewnętrzne | OZ 60x90            | 1,70                        | 0,75                | 0,70                       | 1,80                                  | Tak               |
| 2   | Okno zewnętrzne | OZ<br>60x150<br>cm  | 1,70                        | 0,75                | 0,70                       | 1,80                                  | Tak               |
| 3   | Okno zewnętrzne | OZ<br>120x150<br>cm | 1,70                        | 0,75                | 0,70                       | 1,80                                  | Tak               |

#### 2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

##### Grupa "Część budynku"

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| Przeznaczenie budynku   | Budynki użyteczności publicznej |
| Pole powierzchni przegród szklanych i przezroczystych o współczynniku U | $A_o = 10.46m^2$                |

|   |  |
|---|--|
| $\geq 1.5 \text{ W/m}^2\text{K}$  |  |
| Suma pól powierzchni rzutu poziomego wszystkich kondygnacji nadziemnych w pasie 5 m wzdłuż ścian zewnętrznych | $A_z = 166.43\text{m}^2$                                       |
| Suma pól powierzchni pozostałej części rzutu poziomego  | $A_w = 26.29\text{m}^2$  |
| Graniczna wartość powierzchni okien   | $A_{oMax} = 0,15 \cdot A_z + 0,03 \cdot A_w = 25.75\text{m}^2$ |
| Sprawdzenie warunku powierzchni okien $A_{oMax} \geq A_o$   | <b>Warunek spełniony</b>                                       |

### 3) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

#### 3.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 24 cm, Dach

|    | Miesiąc     | $f_{Rsi,min}[\text{W/m}^2\text{K}]$ |
|----|-------------|-------------------------------------|
| 1  | Styczeń     | 0,679                               |
| 2  | Luty        | 0,685                               |
| 3  | Marzec      | 0,633                               |
| 4  | Kwiecień    | 0,493                               |
| 5  | Maj         | 0,090                               |
| 6  | Czerwiec    | -1,077                              |
| 7  | Lipiec      | -2,021                              |
| 8  | Sierpień    | -1,658                              |
| 9  | Wrzesień    | -0,072                              |
| 10 | Październik | 0,422                               |
| 11 | Listopad    | 0,633                               |
| 12 | Grudzień    | 0,681                               |

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,685$

#### 3.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: PG 1

|   | Miesiąc  | $f_{Rsi,min}[\text{W/m}^2\text{K}]$ |
|---|----------|-------------------------------------|
| 1 | Styczeń  | 0,825                               |
| 2 | Luty     | 0,825                               |
| 3 | Marzec   | 0,825                               |
| 4 | Kwiecień | 0,825                               |
| 5 | Maj      | 0,825                               |
| 6 | Czerwiec | 0,825                               |
| 7 | Lipiec   | 0,825                               |
| 8 | Sierpień | 0,825                               |

|    |             |       |
|----|-------------|-------|
| 9  | Wrzesień    | 0,825 |
| 10 | Październik | 0,825 |
| 11 | Listopad    | 0,825 |
| 12 | Grudzień    | 0,825 |

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,825$

**3.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej  $R_{si}$  dla poszczególnych przegród.**

|   | Nazwa przegrody    | Symbol   | U [W/(m <sup>2</sup> •K)] | $f_{Rsi}$ [W/(m <sup>2</sup> •K)] | $f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$<br>[W/(m <sup>2</sup> •K)] | Warunek   |
|---|--------------------|----------|---------------------------|-----------------------------------|--|-----------|
| 1 | Ściana zewnętrzna  | SZ 24 cm | 0,223                     | 0,971                             | 0,971 > 0,685                                      | Spełniony |
| 2 | Podłoga na gruncie | PG 1     | 0,436                     | 0,942                             | 0,942 > 0,825                                      | Spełniony |
| 3 | Dach               | Dach     | 0,199                     | 0,974                             | 0,974 > 0,685                                      | Spełniony |

#### 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy

| Obliczenia zbiorcze dla strefy 8 stopni  |      |      |     |     |      |      |      |      |                  |         |                  |      |
|--|------|------|-----|-----|------|------|------|------|------------------|---------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |      |      |     |     |      |      |      |      | $\theta_i$       | 8,0     | °C               |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |      |      |     |     |      |      |      |      | $A_f$            | 7,5     | m <sup>2</sup>   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  |      |      |     |     |      |      |      |      | $q_{int}$        | 0,0     | W/m <sup>2</sup> |      |
| Pojemność cieplna budynku  |      |      |     |     |      |      |      |      | $C_m$            | 1240272 | J/K              |      |
| Stała czasowa budynku  |      |      |     |     |      |      |      |      | $\tau$           | 27,2    | h                |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |      |      |     |     |      |      |      |      | $\gamma_{H,lim}$ | 1,4     | -                |      |
| -  |      |      |     |     |      |      |      |      | $a_H$            | 2,8     | -                |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c                       |      |      |     |     |      |      |      |      |                  |         |                  |      |
| miesiąc  | I    | II   | III | IV  | V    | VI   | VII  | VIII | IX               | X       | XI               | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,7 | -1,1 | 1,9 | 6,9 | 12,7 | 16,8 | 17,8 | 17,5 | 13,8             | 8,5     | 1,9              | -0,8 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744  | 672  | 744 | 720 | 744  | 720  | 744  | 744  | 720              | 744     | 720              | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 82   | 77   | 57  | 10  | -44  | -80  | -92  | -90  | -53              | -5      | 56               | 83   |
| Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c    | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                | 0       | 0                | 0    |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c                                | 82   | 77   | 57  | 10  | -44  | -80  | -92  | -90  | -53              | -5      | 56               | 83   |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                | 0       | 0                | 0    |
| Miesięczne wewnętrzne zyski  | 0    | 0    | 0   | 0   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                | 0       | 0                | 0    |

|  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |
|--|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|------|
| ciepła $Q_{\text{int}} = q_{\text{int}} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c   |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |      |
| Miesięczne zyski ciepła<br>$Q_{H,\text{gn}} = Q_{\text{sol}} + Q_{\text{int}}$ kWh/m-c   | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0    |
| $\gamma_H = Q_{H,\text{gn}} / Q_{H,\text{ht}}$   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00  | 0,00 |
| $f_{H,n}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania<br>zysków ciepła, $\eta_{H,\text{gn}}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00  | 1,00 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na<br>energię $Q_{H,\text{nd},n} = Q_{H,\text{ht}} - \eta_{H,\text{gn}} \cdot Q_{H,\text{gn}}$<br>kWh/m-c | 82   | 77   | 57   | 10   | -44  | 0    | 0    | 0    | -53  | -5   | 56    | 83   |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,\text{nd}} = \sum(Q_{H,\text{nd},n})$ , kWh/rok         |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | 365,6 |      |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy 16 stopni   |      |      |      |      |      |       |       |       |                  |         |                  |      |
|--|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------------------|---------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |      |      |      |      |      |       |       |       | $\theta_i$       | 16,0    | °C               |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |      |      |      |      |      |       |       |       | $A_f$            | 43,8    | m <sup>2</sup>   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  |      |      |      |      |      |       |       |       | $q_{int}$        | 0,0     | W/m <sup>2</sup> |      |
| Pojemność cieplna budynku  |      |      |      |      |      |       |       |       | $C_m$            | 7219575 | J/K              |      |
| Stała czasowa budynku  |      |      |      |      |      |       |       |       | $\tau$           | 19,9    | h                |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |      |      |      |      |      |       |       |       | $\gamma_{H,lim}$ | 1,4     | -                |      |
| -  |      |      |      |      |      |       |       |       | $a_H$            | 2,3     | -                |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c                       |      |      |      |      |      |       |       |       |                  |         |                  |      |
| miesiąc  | I    | II   | III  | IV   | V    | VI    | VII   | VIII  | IX               | X       | XI               | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,7 | -1,1 | 1,9  | 6,9  | 12,7 | 16,8  | 17,8  | 17,5  | 13,8             | 8,5     | 1,9              | -0,8 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744  | 672  | 744  | 720  | 744  | 720   | 744   | 744   | 720              | 744     | 720              | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 331  | 306  | 279  | 174  | 65   | -15   | -36   | -30   | 42               | 149     | 270              | 333  |
| Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c    | 924  | 855  | 780  | 487  | 183  | 0     | 0     | 0     | 118              | 415     | 755              | 930  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c                                | 1255 | 1161 | 1060 | 662  | 248  | -15   | -36   | -30   | 160              | 564     | 1025             | 1262 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 31   | 44   | 83   | 122  | 160  | 169   | 177   | 148   | 99               | 59      | 34               | 31   |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0     | 0     | 0     | 0                | 0       | 0                | 0    |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 31   | 44   | 83   | 122  | 160  | 169   | 177   | 148   | 99               | 59      | 34               | 31   |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,02 | 0,04 | 0,08 | 0,18 | 0,65 | -2,91 | -1,31 | -1,32 | 0,62             | 0,11    | 0,03             | 0,02 |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,13 | 0,42 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,36             | 0,07    | 0,03             | 0,02 |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,03 | 0,06 | 0,13 | 0,42 | 0,65 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,63             | 0,36    | 0,07             | 0,03 |

|  |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      |        |      |
|--|------|------|------|------|------|-------|-------|-------|------|------|--------|------|
| $f_{H,n}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 1,00 | 1,00 | 1,00   | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,98 | 0,83 | -0,34 | -0,77 | -0,76 | 0,84 | 1,00 | 1,00   | 1,00 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c               | 1224 | 1117 | 977  | 542  | 115  | 0     | 0     | 0     | 76   | 505  | 991    | 1231 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok |      |      |      |      |      |       |       |       |      |      | 6777,8 |      |

| Obliczenia zbiorcze dla strefy 20 stopni   |       |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |                  |       |
|--|-------|------|------|------|------|------|------|------|------------------|----------|------------------|-------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |       |      |      |      |      |      |      |      | $\theta_i$       | 20,0     | °C               |       |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |       |      |      |      |      |      |      |      | $A_f$            | 140,7    | m <sup>2</sup>   |       |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  |       |      |      |      |      |      |      |      | $q_{int}$        | 0,0      | W/m <sup>2</sup> |       |
| Pojemność cieplna budynku  |       |      |      |      |      |      |      |      | $C_m$            | 23223090 | J/K              |       |
| Stała czasowa budynku  |       |      |      |      |      |      |      |      | $\tau$           | 9,7      | h                |       |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |       |      |      |      |      |      |      |      | $\gamma_{H,lim}$ | 1,6      | -                |       |
| -  |       |      |      |      |      |      |      |      | $a_H$            | 1,6      | -                |       |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c                       |       |      |      |      |      |      |      |      |                  |          |                  |       |
| miesiąc  | I     | II   | III  | IV   | V    | VI   | VII  | VIII | IX               | X        | XI               | XII   |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,7  | -1,1 | 1,9  | 6,9  | 12,7 | 16,8 | 17,8 | 17,5 | 13,8             | 8,5      | 1,9              | -0,8  |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744   | 672  | 744  | 720  | 744  | 720  | 744  | 744  | 720              | 744      | 720              | 744   |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 1164  | 1071 | 1018 | 713  | 410  | 174  | 124  | 141  | 337              | 646      | 985              | 1169  |
| Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c    | 9104  | 8382 | 7960 | 5576 | 3211 | 0    | 0    | 0    | 2639             | 5058     | 7704             | 9148  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c                                | 10268 | 9453 | 8978 | 6288 | 3621 | 174  | 124  | 141  | 2976             | 5704     | 8688             | 10317 |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 129   | 205  | 344  | 462  | 563  | 620  | 609  | 540  | 372              | 258      | 156              | 125   |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c                           | 0     | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0                | 0        | 0                | 0     |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 129   | 205  | 344  | 462  | 563  | 620  | 609  | 540  | 372              | 258      | 156              | 125   |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,01  | 0,02 | 0,04 | 0,07 | 0,16 | 0,40 | 0,56 | 0,44 | 0,12             | 0,05     | 0,02             | 0,01  |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,01  | 0,02 | 0,03 | 0,06 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,09             | 0,03     | 0,02             | 0,01  |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,02  | 0,03 | 0,06 | 0,11 | 0,28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,28             | 0,09     | 0,03             | 0,02  |
| $f_{H,n}$  | 1,00  | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00             | 1,00     | 1,00             | 1,00  |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00  | 1,00 | 1,00 | 0,99 | 0,96 | 0,85 | 0,78 | 0,84 | 0,97             | 0,99     | 1,00             | 1,00  |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c                         | 10139 | 9248 | 8635 | 5833 | 3080 | 0    | 0    | 0    | 2615             | 5448     | 8533             | 10192 |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok           |       |      |      |      |      |      |      |      |                  |          | 63722,6          |       |

**Obliczenia zbiorcze dla strefy 12 stopni**

|  |      |      |      |      |        |       |       |       |                  |        |                  |      |
|--|------|------|------|------|--------|-------|-------|-------|------------------|--------|------------------|------|
| Temperatura wewnętrzna strefy  |      |      |      |      |        |       |       |       | $\theta_i$       | 12,0   | °C               |      |
| Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze  |      |      |      |      |        |       |       |       | $A_f$            | 5,8    | m <sup>2</sup>   |      |
| Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi  |      |      |      |      |        |       |       |       | $q_{int}$        | 0,0    | W/m <sup>2</sup> |      |
| Pojemność cieplna budynku  |      |      |      |      |        |       |       |       | $C_m$            | 963105 | J/K              |      |
| Stała czasowa budynku  |      |      |      |      |        |       |       |       | $\tau$           | 50,5   | h                |      |
| Udział granicznych potrzeb ciepła  |      |      |      |      |        |       |       |       | $\gamma_{H,lim}$ | 1,2    | -                |      |
| -  |      |      |      |      |        |       |       |       | $a_H$            | 4,4    | -                |      |
| Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c                       |      |      |      |      |        |       |       |       |                  |        |                  |      |
| miesiąc  | I    | II   | III  | IV   | V      | VI    | VII   | VIII  | IX               | X      | XI               | XII  |
| Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C   | -0,7 | -1,1 | 1,9  | 6,9  | 12,7   | 16,8  | 17,8  | 17,5  | 13,8             | 8,5    | 1,9              | -0,8 |
| Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h   | 744  | 672  | 744  | 720  | 744    | 720   | 744   | 744   | 720              | 744    | 720              | 744  |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c | 50   | 47   | 40   | 19   | -3     | -18   | -23   | -22   | -7               | 14     | 39               | 50   |
| Miesięczna strata ciepła przez wentylację $Q_{ve}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c    | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0                | 0      | 0                | 0    |
| Miesięczna strata ciepła przez przenikanie i wentylację $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{ve}$ kWh/m-c                                | 50   | 47   | 40   | 19   | -3     | -18   | -23   | -22   | -7               | 14     | 39               | 50   |
| Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c   | 15   | 26   | 38   | 43   | 50     | 54    | 52    | 50    | 36               | 29     | 19               | 14   |
| Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c                           | 0    | 0    | 0    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0                | 0      | 0                | 0    |
| Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c   | 15   | 26   | 38   | 43   | 50     | 54    | 52    | 50    | 36               | 29     | 19               | 14   |
| $\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$   | 0,29 | 0,55 | 0,95 | 2,22 | -18,08 | -2,94 | -2,28 | -2,29 | -5,26            | 2,10   | 0,49             | 0,28 |
| $\gamma_{H,1}$   | 0,29 | 0,42 | 0,75 | 1,59 | 2,22   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 2,16             | 1,30   | 0,38             | 0,29 |
| $\gamma_{H,2}$   | 0,42 | 0,75 | 1,59 | 2,22 | 2,22   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 2,22             | 2,16   | 1,30             | 0,38 |
| $f_{H,n}$  | 1,00 | 1,00 | 0,72 | 0,00 | 0,00   | 0,00  | 0,00  | 0,00  | 0,00             | 0,00   | 0,96             | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00 | 0,97 | 0,83 | 0,44 | -0,06  | -0,34 | -0,44 | -0,44 | -0,19            | 0,47   | 0,98             | 1,00 |
| Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$  | 1,00 | 0,97 | 0,83 | 0,44 | -0,06  | -0,34 | -0,44 | -0,44 | -0,19            | 0,47   | 0,98             | 1,00 |
| Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c                         | 35   | 22   | 6    | 0    | 0      | 0     | 0     | 0     | 0                | 0      | 19               | 36   |
| Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok           |      |      |      |      |        |       |       |       |                  |        | 119,0            |      |

**Część budynku**

**Zestawienie stref**

| Numer strefy | Nazwa strefy | $A_f$ | V | $\theta_i$ | Zapotrzebowanie na ciepło |
|--------------|--------------|-------|---|------------|---------------------------|
|--------------|--------------|-------|---|------------|---------------------------|

|  |           |        |        |             | $Q_{H,nd}$ |
|--|-----------|--------|--------|-------------|------------|
|  | -         | $m^2$  | $m^3$  | $^{\circ}C$ | kWh/rok    |
| 1  | 8 stopni  | 7,52   | 22,55  | 8,0         | 365,58     |
| 2  | 16 stopni | 43,76  | 131,27 | 16,0        | 6777,83    |
| 3  | 20 stopni | 140,75 | 422,24 | 20,0        | 63722,64   |
| 4  | 12 stopni | 5,84   | 17,51  | 12,0        | 119,00     |
| <b>Całkowite zapotrzebowanie strefy <math>\Sigma Q_{H,nd}</math> kWh/rok</b> |           |        |        |             | 70985,06   |

**5) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$**

| <b>Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej</b>      |        |                     |
|--|--------|---------------------|
| Część budynku  |        |                     |
| Ciepło właściwe wody, $c_w$                              | 4.19   | $kJ/kg \cdot K$     |
| Gęstość wody, $\rho_w$                                   | 1000   | $kg/m^3$            |
| Temperatura ciepłej wody, $\theta_{cw}$                  | 55     | $^{\circ}C$         |
| Temperatura zimnej wody, $\theta_o$                      | 10     | $^{\circ}C$         |
| Współczynnik korekcyjny, $k_t$                           | 1,00   | -                   |
| Liczba jednostek odniesienia, $L_i$                      | 5      | j.o.                |
| Mnożnik na wodomierze mieszkaniowe                       | 0,80   | -                   |
| Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_{cw}$        | 5,00   | $dm^3/j.o. \cdot d$ |
| Mnożnik na przerwy urlopowe                              | 0,90   | -                   |
| Czas użytkowania instalacji, $t_{uz}$                    | 365,00 | dni                 |
| Roczna energia użytkowa do przygotowania cwu, $Q_{W,nd}$ | 344,10 | kWh/rok             |

**6) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji**

| Część budynku                      |  |         |
|------------------------------------|--|---------|
| Nazwa źródła                       | Nowe źródło ogrzewania   |         |
| Nr źródła                          | 1  | -       |
| Udział procentowy                  | 50   | %       |
| Rodzaj nośnika energii             | Paliwo - biomasa   |         |
| Współczynnik $W_H$                 | 0,20   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$              | 3.00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$        | 35492,53   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania        | Kominiek z wkładem z paleniskiem zamkniętym  |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$ | 0,75   | -       |
| Wybrany wariant regulacji          | Ogrzewanie wodne z grzejnikami członowymi lub płytowymi w przypadku regulacji miejscowej |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$   | 0,88   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu           | Ogrzewanie powietrzne  |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$    | 0,95   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji         | Brak zasobnika buforowego  |         |



|   |  |         |
|---|--|---------|
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,63   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 404,71   | kWh/rok |
|   |  |         |
| Nazwa źródła  | Nowe źródło ogrzewania   |         |
| Nr źródła   | 2  | -       |
| Udział procentowy   | 50   | %       |
| Rodzaj nośnika energii  | Energia elektryczna - system PV  |         |
| Współczynnik $W_H$  | 0,70   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$   | 3.00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{H,nd}$   | 35492,53   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$                                  | 0,99   | -       |
| Wybrany wariant regulacji   | Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe                    |         |
| Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$                                    | 0,98   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu  | Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy)                               |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$                                     | 1,00   | -       |
| Wybrany wariant akumulacji  | Brak zasobnika buforowego  |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$                                   | 1,00   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$ | 0,97   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$                   | 404,71   | kWh/rok |

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

|                                    |  |         |
|------------------------------------|--|---------|
| Część budynku                      |  |         |
| Nazwa źródła                       | Nowe źródło ciepłej wody   |         |
| Nr źródła                          | 1  | -       |
| Udział procentowy                  | 100,00   | %       |
| Rodzaj nośnika energii             | Energia elektryczna - system PV  |         |
| Współczynnik $W_W$                 | 0,70   | -       |
| Współczynnik $W_{el}$              | 3.00   | -       |
| Energia użytkowa $Q_{W,nd}$        | 344,10   | kWh/rok |
| Wybrany wariant wytwarzania        | Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem bez strat)                           |         |
| Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$ | 0,98   | -       |
| Wybrany wariant przesyłu           | Centralne przygotowanie ciepłej wody, instalacja ciepłej wody bez obiegów cyrkulacyjnych |         |
| Rodzaj przesyłu ciepłej wody       | Instalacje ciepłej wody w budynkach jednorodzinnych                                      |         |
| Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$    | 0,84   | -       |

|   |  |         |
|---|--|---------|
| Wybrany wariant akumulacji  | Zasobnik w systemie wg standardu budynku niskoenergetycznego |         |
| Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$                                   | 0,84   | -       |
| Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$ | 0,49   | -       |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$                   | 809,42   | kWh/rok |

### 8) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

| Część budynku  |  |                |
|--|--|----------------|
| Nazwa źródła   | Nowe źródło światła                      |                |
| Nr źródła  | 1  | -              |
| Rodzaj nośnika energii   | Energia elektryczna - produkcja mieszana |                |
| Współczynnik $W_L$   | 3,00                                     |                |
| Współczynnik $W_{el}$  | 3,00                                     | -              |
| Energia użytkowa $E_{l,i\%}$   | 12,22                                    | kWh/rok        |
| Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$                        | 197,85                                   | m <sup>2</sup> |
| Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$                             | 2250,00                                  | h/rok          |
| Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$                               | 250,00                                   | h/rok          |
| Rodzaj regulacji   | Ręczna                                   |                |
| Wpływ światła dziennego $F_D$  | 1,00                                     | -              |
| Rodzaj regulacji   | Ręczna                                   |                |
| Wpływ nieobecności pracowników $F_O$                                 | 1,00                                     | -              |
| Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie | Nie                                      |                |
| Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia $F_C$                  | 1,00                                     | -              |
| Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$                    | 5,00                                     | kWh/rok        |

### 9) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

| Część budynku              |                          |                   |                   |
|----------------------------|--------------------------|-------------------|-------------------|
| Ogrzewanie i wentylacja    |                          |                   |                   |
| Nr źródła                  | Nazwa źródła             | $Q_{K,H}$ kWh/rok | $Q_{P,H}$ kWh/rok |
| 1                          | Nowe źródło ogrzewania   | 56606,91          | 12535,52          |
| 2                          | Nowe źródło ogrzewania   | 36582,69          | 26822,02          |
| Suma                       |                          | 93189,60          | 39357,54          |
| Przygotowanie ciepłej wody |                          |                   |                   |
| Nr źródła                  | Nazwa źródła             | $Q_{K,W}$ kWh/rok | $Q_{P,W}$ kWh/rok |
| 1                          | Nowe źródło ciepłej wody | 696,68            | 2915,95           |
| Suma                       |                          | 696,68            | 2915,95           |
| Oświetlenie wbudowane      |                          |                   |                   |
| Nr źródła                  | Nazwa źródła             | $Q_{K,L}$ kWh/rok | $Q_{P,L}$ kWh/rok |

|  |                     |          |                           |
|--|---------------------|----------|---------------------------|
|  |                     | k        |                           |
| 1  | Nowe źródło światła | 2416,98  | 7265,93                   |
| Suma   |                     | 2416,98  | 7265,93                   |
| Zestawienie energii pierwotnej $Q_P = Q_{P,H} + Q_{P,W} + Q_{P,L}$   |                     | 49539,42 | kWh/rok                   |
| Zestawienie energii końcowej $E_K = (Q_{K,H} + Q_{K,W}) / A_f$   |                     | 474,52   | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $E_p = Q_P / A_f$ |                     | 250,38   | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

#### Budynek referencyjny wg WT 2008

|  |                   |        |                           |
|--|-------------------|--------|---------------------------|
| Suma pól powierzchni wszystkich przegród budynku, oddzielających część ogrzewaną budynku od powierzchni zewnętrznej, gruntu i przyległych pomieszczeń nieogrzewanych, liczone po obrysie zewnętrznym | A                 | 411,95 | m <sup>2</sup>            |
| Kubatura ogrzewanej części budynku, liczoną po obrysie zewnętrznym   | V <sub>e</sub>    | 824,66 | m <sup>3</sup>            |
| Współczynnik kształtu  | A/V <sub>e</sub>  | 0,50   | 1/m                       |
| Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku  | A <sub>f</sub>    | 197,85 | m <sup>2</sup>            |
| Powierzchnia ściany zewnętrznej budynku, liczona po obrysie zewnętrznym  | A <sub>w,e</sub>  | 188,02 | m <sup>2</sup>            |
| Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do przygotowania ciepłej wody w ciągu roku   | EP <sub>W</sub>   | 5,96   | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Dodatek na jednostkowe zapotrzebowanie na nieodnawialną energię pierwotną do oświetlenia wbudowanego w ciągu roku  | EP <sub>L</sub>   | 135,00 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                       | EP <sub>ref</sub> | 240,92 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

#### Sprawdzenie warunku na EP

|                              |    |   |                      |
|------------------------------|----|---|----------------------|
| EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |    | EP <sub>ref</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok) | Uwagi                |
| 250,38                       | <= | 240,92                                      | Warunek niespełniony |

#### 10) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

##### Dane zbiorcze ze stref budynku

|  |                  |        |                |
|--|------------------|--------|----------------|
| Kubatura ogrzewanej całości po obrysie zewnętrznym | V <sub>e</sub>   | 824,66 | m <sup>3</sup> |
| Kubatura grupy Część budynku                       | V <sub>e,1</sub> | 824,66 | m <sup>3</sup> |
| Powierzchnia ogrzewana całości budynku             | A <sub>f</sub>   | 197,85 | m <sup>2</sup> |
| Powierzchnia ogrzewana grupy Część budynku         | A <sub>f,1</sub> | 197,85 | m <sup>2</sup> |
| Współczynnik kształtu                              | A/V <sub>e</sub> | 0,50   | 1/m            |

##### Grupa: Część budynku

|  |                   |        |                           |
|--|-------------------|--------|---------------------------|
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia                         | EP                | 250,38 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | EP <sub>ref</sub> | 240,92 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

##### Średnioważony współczynnik EP<sub>m</sub>

|   |                 |        |                           |
|---|-----------------|--------|---------------------------|
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej | EP <sub>m</sub> | 250,38 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
|---|-----------------|--------|---------------------------|

|  |                    |        |                           |
|--|--------------------|--------|---------------------------|
| wody oraz chłodzenia   |                    |        |                           |
| Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia | EP <sub>mref</sub> | 240,92 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |
| Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia   | EK <sub>m</sub>    | 474,52 | kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |

| Sprawdzenie warunku na EP    |    |   |                      |
|------------------------------|----|---|----------------------|
| EP kWh/(m <sup>2</sup> •rok) |    | EP <sub>ref</sub> kWh/(m <sup>2</sup> •rok) | Uwagi                |
| 250,38                       | <= | 240,92                                      | Warunek niespełniony |

#### 11) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT.2008

| Nazwa  | Spełniony | Niespełniony | Uwagi |
|--|-----------|--------------|-------|
| Warunek izolacyjności cieplnej przegród zewnętrznych | Tak       |              |       |
| Warunek powierzchni okien                            | Tak       |              |       |
| Warunek EP < EP <sub>ref</sub>                       |           | Tak          |       |
| Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej      | Tak       |              |       |

#### 12) Bilans mocy

| Lp. | Branża                     | Zapotrzebowanie na moc Epom [kWh/rok] | Uwagi |
|-----|----------------------------|---------------------------------------|-------|
| 1   | Ogrzewanie                 | 1618,85                               |       |
| 2   | Przygotowanie ciepłej wody | 1618,85                               |       |
| 3   | Oświetlenie wbudowane      | 5,00                                  |       |

**INFORMACJA DOTYCZĄCA  
BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

- 1. NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.
- 2. ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.
- 3. INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
- 4. PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**  
mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.
- 5. PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**  
inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69
- 6. PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA:**  
mgr inż. Michał Markowski- upr. bud. nr ewid.: PDL/0115/POOS/11
- 7. PROJEKTANT: BRANŻA ELEKTRYCZNA:** inż. Wiesława Świdarska- upr. nr Bł/20/91
- 8. WSPÓŁPRACA:** inż. Katarzyna Drewnowska.

Projektanci:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.

## **INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

- 1. NAZWA ZADANIA:** Budowa budynku świetlicy wiejskiej z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.
- 2. ADRES BUDOWY:** działka nr 137 i część działki nr 349/1, obręb Osiek, gm. Żmigród.
- 3. INWESTOR:** Gmina Żmigród, Pl. Wojska Polskiego 2-3, 55-140 Żmigród.
- 4. PROJEKTANT BRANŻA ARCHITEKTONICZNA:**  
mgr inż. arch. Mariusz Niewiński, 17-100 Bielsk Podlaski, ul. Glogera 11.
- 5. PROJEKTANT BRANŻA KONSTRUKCYJNA:**  
inż. Mikołaj Kuźmiuk, upr. bud. nr ewid.: 108/68 i 5/69
- 6. PROJEKTANT: BRANŻA SANITARNA:**  
mgr inż. Michał Markowski- upr. bud. nr ewid.: PDL/0115/POOS/11
- 7. PROJEKTANT: BRANŻA ELEKTRYCZNA:** inż. Wiesława Świdarska- upr. nr Bł/20/91
- 8. WSPÓŁPRACA:** inż. Katarzyna Drewnowska.

### **1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejności realizacji poszczególnych obiektów**

Budowa budynku świetlicy wiejskiej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i zagospodarowaniem terenu w ramach usług sportu i rekreacji.

### **2. Wykaz istniejących obiektów budowlanych**

Działka inwestora jest niezabudowana.

### **3. Wskazanie elementów zagospodarowania terenu, które mogą stworzyć zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi**

Zagrożenia niewystępują.

### **4. Wskazanie dotyczące przewidzianych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich występowania**

- Wykonanie wykopów o ścianach pionowych bez rozparcia o głębokości większej niż 1,5m stanowiącej zagrożenie. Takie roboty niewystępują.
- Roboty, przy których wykonaniu występuje ryzyko upadku z wysokości ponad 5,0m. Takie roboty wystąpią przy wykonaniu wieżby dachowej budynku.
- Zagrożenie w związku z wykonywaniem prac spawalniczych.

- Zagrożenie przy obsłudze urządzeń zasilanych prądem.
- Zagrożenie przy obsłudze maszyn budowlanych.
- W przypadku wykonywania robót budowlanych w temperaturze poniżej zera mogą wystąpić przypadki odmrożeń. Pozostałe roboty nie stanowią zagrożenia dla bezpieczeństwa ludzi realizujących zadanie inwestycyjne.

## **5.Sposób prowadzenia instruktażu pracowników**

Pracownicy operujący sprzętem mechanicznym i wykonujący prace budowlane winni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach. Powinni również posiadać aktualne przeszkolenie BHP w zakresie wykonywanych prac. Przed przystąpieniem do realizacji robót na budowie każdorazowo, konieczne udzielić instruktażu pracownikom bezpośrednio zaangażowanym przy ich realizacji. Kierownik budowy powinien przeprowadzić szkolenie pracowników w zakresie bezwarunkowego przestrzegania zasad BHP, poinformowania o ewentualnych zagrożeniach, o możliwych zabezpieczeniach przed wystąpieniem ewentualnego zagrożenia i o zabezpieczeniu przed skutkami zagrożenia oraz o postępowaniu w wypadku wystąpienia zagrożenia. Roboty przy wykonywaniu robót ziemnych oraz nawierzchni zjazdów powinny być wykonane przez pracowników z odpowiednimi kwalifikacjami, przeszkolonych dodatkowo przed rozpoczęciem pracy, osoby kierujące robotami – kierownik budowy i majstrzy, winni zapoznać pracowników z rodzajem i zakresem prowadzonych i rozpoczynanych robót (występującymi zagrożeniami podczas prac oraz procedurami zabezpieczającymi i metodami bezpiecznego ich wykonywania). Przed dopuszczeniem pracownika do ręcznych prac transportowych należy:

- przeszkolić pracowników w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy, w tym w szczególności w zakresie prawidłowych sposobów wykonywania ręcznych prac transportowych,
- zapewnić pracownikom informacje dotyczące przemieszczanego przedmiotu, w szczególności: jego masy i położenia jego środka ciężkości, zwłaszcza w przypadku, gdy masa jest nierównomiernie rozłożona.

## **6.Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających powstaniu zagrożeń**

- 1) Kierownik budowy powinien, przed przystąpieniem do robót, przeprowadzić szkolenie pracowników na wypadek wystąpienia zagrożeń i zabezpieczenia przed

ich skutkami oraz systematycznie prowadzić bieżący instruktaż bezpiecznego wykonywania robót z pracownikami na budowie.

- 2) Niezbędne jest zapewnienie wykwalifikowanych pracowników do specyfiki robót oraz właściwej koordynacji prac budowlanych.
- 3) Nie można dopuszczać do pracy pracownika, do której wykonywania nie ma on właściwych kwalifikacji (w tym odpowiedniego stanu zdrowia określonego w orzeczeniu lekarskim) i potrzebnych umiejętności oraz dostatecznej znajomości przepisów i zasad BHP.
- 4) Osoby pełniące samodzielne funkcje w budownictwie pracujące na budowie winny posiadać kwalifikacje zgodne z wymogami prawa budowlanego - Ustawa z dn. 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. nr 156 z 2006r. poz. 1118 z późn. zm.).
- 5) Kierowcy winni posiadać prawo jazdy odpowiedniej kategorii i świadectwo kwalifikacyjne.
- 6) Przypadkowe odkrycie instalacji lub niezidentyfikowanych przedmiotów powinno być sygnałem do przerywania robót i ustalenie z nadzorem technicznym dalszego postępowania. Jeżeli nie znane jest położenie przewodów, na głębokości większej niż 40cm należy kopać tylko łopatami, bez użycia kilofów.
- 7) Należy zapewnić pracownikom odzież ochronną i sprzęt ochrony osobistej oraz dopilnować aby środki te były stosowane zgodnie z przeznaczeniem.
- 8) Roboty ziemne i nawierzchniowe wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami oraz warunkami prowadzenia robót zawartymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy. Przy prowadzeniu robót ręcznych (budowlanych i transportowych) zachować ogólne, obowiązujące przepisy BHP. Przy wykonywaniu robót ziemnych sprzętem zmechanizowanym należy wyznaczyć w terenie strefę niebezpieczną i odpowiednio ją oznakować.
- 9) Przy prowadzeniu robót z użyciem sprzętu mechanicznego zachować wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki dn. 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych.
- 10) Wszelkie materiały i wyroby niebezpieczne przechowywać, w specjalnym do



tego celu wyznaczonym miejscu, przestrzegając również zaleceń producenta co do warunków ich przechowywania i użycia.

- 11) Kierownik budowy winien przechowywać dokumentację budowy oraz dokumentację eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych w miejscu przewidzianym na siedzibę kierownictwa budowy.
- 12) Kierownik budowy winien zapewnić porządek na placu budowy, zabezpieczyć stałą łączność ze służbami ratownictwa medycznego, pożarowego technicznego oraz właściwą informację o telefonach alarmowych do w/w służb, celem udzielenia sprawnej pomocy w przypadku zagrożenia zdrowia lub życia uczestników robót.

W oparciu o powyższą informację kierownik budowy powinien sporządzić lub zapewnić sporządzenie, przed rozpoczęciem budowy, plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych gdyż zaistniały przesłanki ustawowe zawarte w art. 21a ust. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – prawo budowlane.

## **7.Uwagi końcowe**

Obiekt budowlany należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę, przepisami i obowiązującymi Polskimi Normami oraz przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy. Prace ziemne wykonać wyłącznie po zlokalizowaniu w ich obszarze urządzeń podziemnych. Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby budowlane – o właściwościach użytkowych umożliwiających prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, określonych w prawie budowlanym – dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie. Sporządzić protokoły badań i sprawdzeń. Zapewnić geodezyjne wytyczne obiektu. Teren budowy doprowadzić do należytego stanu i porządku.

Projektanci:

Bielsk Podlaski, 06.12.2013 r.