
OPIS TECHNICZNY

1. Przedmiot opracowania	3
2. Ogólny opis budynku	3
2.1. Konstrukcja dachu	3
3. Uwagi końcowe	4
4. Oświadczenie projektanta	5
5. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	6
5.1. Zakres zamierzenia inwestycyjnego:	6
5.2. Kwalifikacje pracowników:	6
5.3. Przewidywane zagrożenia:	6
5.4. Sposoby instruktażu pracowników:	7
5.5. Wskazanie środków zapobiegawczych:	7
5.6. Zastrzeżenia i uwagi końcowe:	8
6. Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe	9
6.1. Podstawa opracowania:	9
6.2. Zastosowane materiały:	9
6.3. Uwagi dotyczące lokalizacji budynku:	9
6.4. Dach drewniany „schemat a”:	9
6.5. Dach drewniany „schemat B”:	13
6.6. Wnioski z przeprowadzonych obliczeń:	18
7. Kserokopie uprawnień i zaświadczeń o wpisie do izby samorządu zawodowego	19
8. Część rysunkowa	22

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest zmiana konstrukcji dachu budynku Urzędu Gminy Chmielno w miejscowości Chmielno gm. Chmielno, dz. nr 286, 287, 288, 289.

W zakres opracowania wchodzi wykonanie projektu technicznego konstrukcji dachu wyżej opisanego budynku w branży konstrukcyjnej, zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa i normami. Na opracowanie składa się:

- opis techniczny;
- oświadczenie i uprawnienia projektanta;
- określenie kategorii geotechnicznej;
- informacje dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- obliczenia statyczne;
- rysunki konstrukcyjne.

2. OGÓLNY OPIS BUDYNKU

Szczegółowy opis budynku z programem funkcjonalno-użytkowym znajduje się w opisie do projektu architektonicznego. Konstrukcję dachu zaprojektowano w technologii tradycyjnej, drewnianej, nie zmieniono jego wysokości.

2.1. KONSTRUKCJA DACHU

Rozróżniamy dwa rodzaje konstrukcji dachu:

- a) jętkowy
 - b) krokwiowo - płatwiowy
- a) Dach dwuspadowy, o konstrukcji jętkowej wykonane z drewna sosnowego klasy C24. Pochylenie połaci dachu wynosi 18°. Krokwie dachowe i jętki o wymiarach 8x18cm w maksymalnym rozstawie 90cm. Krokwie oparte na murlatach o wym. 14x14cm i łączone obustronnym złączem ciesielskim typu SFH na siłę rozporową 22,00kN. Murlata mocowana do wieńca żelbetowego kotwami M16 w rozstawie 120cm. Pod nakrętką kotwy projektuje się płytkę dociskową o gabarytach 100x100 i gr. 5mm z otworem na szpilkę. Pozostałe połączenie elementów drewnianych należy wykonać zgodnie z zasadami ciesielskimi lub za pomocą systemowych łączników typu Simpson - stosowanie wg. instrukcji i zaleceń producenta łączników.
- Pod tym dachem zakłada się strop żelbetowy, zwieńczony wieńcami żelbetowymi który jest w stanie przenieść siłę poziomą z dachu.
- a) Dach dwuspadowy, o konstrukcji krokwiowo - płatwiowej wykonany z drewna sosnowego klasy C24. Pochylenie połaci dachu wynosi 18°. Krokwie dachowe i jętki o wymiarach 8x18cm w maksymalnym rozstawie 90cm. Krokwie oparte na murlatach o wym. 14x20cm i łączone obustronnym złączem ciesielskim typu SFH na siłę rozporową 3,00kN. Murlata oparta na słupach drewnianych z mieczami.
- Zaprojektowano płatew o przekroju 14x22cm opartą na słupach z mieczami o przekroju 14x14cm i 16x16cm. Rozpór z dachu przenoszony jest za pomocą kleszczy na słupy wewnętrzne 16x16cm. Należy zabezpieczyć słupy przed przesunięciem za pomocą kątowników.

Pod tym dachem zakłada się występowanie stropu drewnianego. Przekroje drewniane stropu nie są w stanie przenieść nowego projektowanego obciążenia z dachu. Zaprojektowano wzmocnienia z przekroju stalowego HEA 180 (S235) pod każdym słupem drewnianym. Belki stalowe opierają się na ścianie zewnętrznej i wewnętrznej, schemat pracy belka 1-przęsłowa. (dopuszcza się zrezygnowanie z wzmocnienia w przypadku kiedy słup drewniany opiera się na stabilnej ścianie nośnej budynku która ma kontynuację do fundamentów). Wszystkie słupy drewniane 14x14cm występujące po obwodzie

budynku zakłada się że opierają się na poszerzonej ścianie nośnej piętra poniżej. (należy to sprawdzić/potwierdzić na budowie).

Wzmocnienia zaprojektowano z profili stalowych HEA 180 z stali S235JR. Konstrukcje zaliczono do klasy EXC 2 według wymagań normy PN-EN 1090. Dla konstrukcji stalowej przyjęto kategorię korozyjności środowiska C1 według PN-EN ISO 12944. Powierzchnia stali przed nakładaniem powłok lakierowanych powinna być przygotowana metodami podanymi w PN-EN ISO 12944-4 i PN-EN ISO 8504. Stopień przygotowania konstrukcji metodą ścierno-strumieniową wynosi Sa 2 ½. Parametry jakościowe powinny być określone zgodnie z PN-ISO 8501÷8503. Wszystkie czynności przygotowawcze wykonać zgodnie z kartami katalogowymi. System malarski należy dobrać zgodnie z wytycznymi producenta przy zachowaniu powyższych uwarunkowań.

Pokrycie dachu – blacha na rąbek o ciężarze nie przekraczającym 20kg/m². Drewno należy zaimpregnować środkiem typu Fobos M2, aby chronić drewno przed działaniem ognia, grzybów i owadów. Podczas montażu dachu stosować tymczasowe stężenia wiatrowe stabilizujące dźwigary drewniane.

Należy pamiętać, że jest to budynek istniejący. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie. Należy indywidualnie zapoznać się z obiektem zwracając baczną uwagę na różnorodność materiałów, krzywiznę ścian itp.

3. UWAGI KOŃCOWE

Wszystkie materiały budowlane użyte do realizacji inwestycji powinny posiadać odpowiednie Aprobaty Techniczne (AT), atesty, certyfikaty i dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski. Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP, pod nadzorem osób uprawnionych. Wszelkie niezgodności w dokumentacji projektowej należy zgłaszać projektantowi przed wykonaniem robót budowlanych. Zestawienia ilościowe, jakościowe i materiałowe przyjęte w niniejszym projekcie należy sprawdzić i zweryfikować przed zamówieniem materiałów. Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem.

Wymaga się, aby podczas prowadzenia robót budowlanych stosować system zapewnienia jakości wykonania elementów, polegający na pomiarach otulenia zbrojenia.

Przed montażem wszelkich wyrobów konstrukcyjnych użytych w projekcie należy zapoznać się z instrukcjami technicznymi wyrobów, w razie potrzeby skontaktować się z doradcą technicznym bądź projektantem. Niniejszy projekt konstrukcji należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury, projektami instalacji oraz opiniami odpowiednich rzeczoznawców.

.....
mgr inż. Michał Karczewski
WAM/0001/PBKb/23
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

4. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

Miejsce i data:

Kartuzy, marzec 2024r.

OŚWIADCZENIE

Jako projektant projektu konstrukcyjnego:

**Zmiana konstrukcja dachu – Urząd Gminy Chmielno
dz. nr 286, 287, 288, 289**

oświadczam, iż projekt konstrukcyjny został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na dzień opracowania projektu.

Projektant konstrukcji:

mgr inż. Michał Karczewski
WAM/0001/PBKb/23
*uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

.....

5. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Nazwa zadania: Zmiana konstrukcji dachu

Stadium: Projekt techniczny

Branża: Konstrukcja

Adres obiektu: dz. nr 286, 287, 288, 289

Osoba sporządzająca: mgr inż. Michał Karczewski
WAM/0001/PBKb/23
*uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

.....

Data opracowania: marzec 2024r.

5.1. ZAKRES ZAMIERZENIA INWESTYCYJNEGO:

Zakres prac przewiduje zmianę konstrukcji dachu realizowanego w technologii tradycyjnej. Roboty budowlane zmierzające do wykonania zadania:

- przygotowanie i zabezpieczenie terenu wyznaczonego dla budowy
- roboty montażowe
- montaż elementów konstrukcji drewnianej dachu

Roboty budowlane należy prowadzić zgodnie z zasadami sztuki budowlanej, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP, pod nadzorem osób uprawnionych. Wszelkie niezgodności w dokumentacji projektowej należy zgłaszać projektantowi przed wykonaniem robót budowlanych.

Niniejszy projekt konstrukcji należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury, projektami instalacji.

5.2. KWALIFIKACJE PRACOWNIKÓW:

Przy pracach może być zatrudniony wyłącznie pracownik, który posiada kwalifikacje przewidziane odrębnymi przepisami dla danego stanowiska pracy oraz uzyskał orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do określonej pracy.

Nie wolno zatrudniać pracownika na danym stanowisku pracy w razie przeciwskażeń lekarskich oraz bez przeszkolenia w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Pracownicy powinni być zapoznani z programem rozbiórki i poinstruowani o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

5.3. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA:

Przy realizacji zadania inwestycyjnego przewiduje się następujące zagrożenia:

- upadek materiału budowlanego lub sprzętu z wyższych kondygnacji;
- upadek pracowników z wysokości;
- pożar, zalenie, itp.;

- niewłaściwy sposób magazynowania materiałów skutkujący katastrofą budowlaną;
- nieodpowiednia jakość użytych materiałów skutkująca katastrofą budowlaną;
- błędy wykonawcze (w tym w odczycie projektu) skutkujące katastrofą budowlaną;
- awarie sprzętu skutkujące katastrofą budowlaną, zranieniem pracowników, porażeniem prądem, itp.;
- przebywanie osób postronnych, niezwiązanych z przedsięwzięciem budowlanym, na terenie budowy.

Prowadzenie robót rozbiórkowych, jeżeli zachodzi możliwość obalenia części konstrukcji przez wiatr, jest zabronione. Podczas wiatru o prędkości większej niż 10 m/s należy roboty wstrzymać. W czasie opadów, mgły, mrozów, odwilży i innych niekorzystnych warunków atmosferycznych nie należy prowadzić prac rozbiórkowych.

5.4. SPOSOBY INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW:

Przed przystąpieniem do prac związanych z zadaniem inwestycyjnym należy poinstruować pracowników na temat zagrożeń wynikających z zakresu prac, zaznaczyć ich z przewidywanymi zagrożeniami oraz ze sposobem ich zapobiegania. Przez cały okres zamierzenia inwestycyjnego należy przypominać robotnikom o niebezpieczeństwach wynikających z robót, które będą wykonywać. Do pracy należy dopuszczać jedynie osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i przygotowanie. Ponadto w trakcie realizacji powyższego zadania inwestycyjnego musi być zapewnione przestrzeganie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy zawartych w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 roku.

5.5. WSKAZANIE ŚRODKÓW ZAPOBIEGAWCZYCH:

W celu likwidacji lub zmniejszenia mogących wystąpić zagrożeń podczas realizacji powyższego zadania inwestycyjnego proponuje się podjęcie następujących środków zapobiegawczych:

- oznakowanie tymczasowej drogi ewakuacyjnej;
- oznakowanie i zabezpieczenie stref niebezpiecznych;
- posiadanie gaśnic podręcznych znajdujących się w dobrze oznakowanym i dostępnym miejscu na budowie;
- posiadanie przez robotników podstawowego sprzętu bhp jak kaski, ubiór ochronny, rękawice, itp.;
- posiadanie przez kierownika budowy podstawowego sprzętu reanimacyjnego ratującego życie, apteczki, itp.;
- stosowanie materiałów budowlanych oraz wykorzystywanie sprzętu dopuszczonego do stosowania oraz posiadającego odpowiednie atesty;
- ograniczenie wstępu na plac budowy jedynie do osób do tego przygotowanych (odpowiednie szkolenia, sprawność fizyczna, stan zdrowia, wyposażenie i ubiór, itd.) oraz do osób, których przebywanie jest konieczne dla procesu budowy;
- przechowywanie w stałym miejscu (biuro kierownika budowy) i udostępnianie dokumentacji budowy oraz instrukcji obsługi maszyn i urządzeń, bhp, pierwszej pomocy, itp.;
- konsultacje z projektantem konstrukcji wszelkich niebezpiecznych robót budowlanych (nadzór budowlany), zlecenie wykonania projektów wykonawczych.

Przy robotach rozbiórkowych na wysokości powyżej 4m robotnicy powinni pracować w pasach ochronnych mocowanych do elementów konstrukcji. Usuwanie jednego elementu nie powinno wywoływać nieprzewidzianego spadania lub zawalenia innego.

W czasie rozbiórki przebywanie ludzi na niższych kondygnacjach jest zabronione. Obalanie ścian lub innych części obiektu przez podkopywanie i podcinanie jest zabronione.

Należy zachować szczególną ostrożność podczas rozbiórki ścian, by nie dopuścić do ich zawalenia pod wpływem sił poziomych np. parcia wiatru.

5.6. ZASTRZEŻENIA I UWAGI KOŃCOWE:

Niniejsze opracowanie wskazuje zagrożenia i podstawowe informacje ich likwidacji lub zmniejszania podczas realizacji zadania inwestycyjnego. Wymaga ono jednak pełnej akceptacji bądź weryfikacji przez kierownika budowy (lub osoby odpowiedzialnej za bezpieczeństwo podczas budowy). W tym celu opracowanie niniejsze wymaga autoryzacji kierownika budowy przed rozpoczęciem prac.

Zabezpieczenia ludzi przed powyższymi zagrożeniami należy określić w „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”, który powinien być sporządzony przez kierownika budowy zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo Budowlane (Dz. U. z 2000r nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami). Zakres i formę „Planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” określa Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r (Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1126).

W „Planie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia” należy uwzględnić wszystkie zagrożenia, także te wymienione w innych projektach realizowanych w ramach wspólnego pozwolenia na budowę lub wspólnego zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych.

.....
mgr inż. Michał Karczewski
WAM/0001/PBKb/23
*uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej*

Usztywnienia boczne jętki - brak

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

Krokiew 80x180 mm (zaciosy: podpora - 30 mm, Jętka - brak)

Jętka 80x180 mm

Obciążenia:

Pokrycie dachu $g_1 = 0,350 \text{ kN/m}^2$

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- na wsporniku $g_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie stałe na jętce $g_4 = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego

śniegiem gruntu $C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie wiatrem wyznaczono automatycznie jak dla strefy środkowej dachu dwuspadowego

- Parametry dachu:

- Wysokość całkowita $h = 10,00 \text{ m}$

- Długość dachu $c = 12,00 \text{ m}$

- Długość okapów $c_1 = 1,00 \text{ m}$

- Szerokość dachu przyjęto wg zdefiniowanych wymiarów obliczanego elementu

- Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru $q_{p(z)} = 0,994 \text{ kPa}$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

$q = 0,000 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie zmienne jętki (użytkowe stropu; $\psi_0 = 1,00$; $\psi_1 = 1,00$; $\psi_2 = 1,00$; średniotrwałe)

$q_1 = 0,00 \text{ kN/m}^2$

Obciążenie montażowe $F = 1,00 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

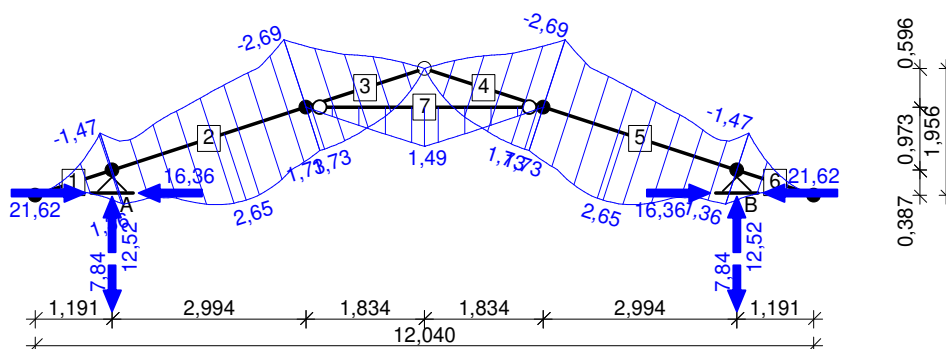
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

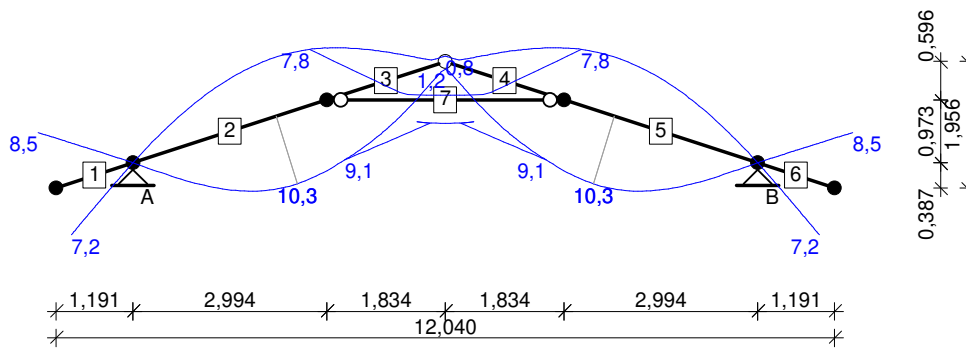
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Krokiew 80x180 mm

→ $A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K516**: 0,85·1,35·stała+(1,5·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne (ii))+1,5·0,5·śnieg max. z prawej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 3,15 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 13,00 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,90 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -2,69 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 6,23 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,004 + 0,375 = 0,379 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K414**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg max. z prawej+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 3,15 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 16,75 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,16 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -2,63 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 6,10 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 4,06 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,467; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,171 + 0,367 = 0,538 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_{m,y} \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,006 + 0,257 = 0,263 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K359**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg max. z lewej+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -3,66 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,57 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,77 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,57 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad (20,6\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K316**: 0,85·1,35·stała+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI)+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Podpora B → Reakcja $R_{v,B} = 12,52 \text{ kN}$; $a_p = 97,1 \text{ mm}$; $b_e = 80 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,72,d} = 1,61 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d}/(k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 72^\circ + \cos^2 72^\circ] = 1,89 \text{ MPa} \quad (85,3\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K992**: stała+(wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju $x = 2,33 \text{ m}$ na pręcie 2:

$$U_{inst} = (-) 10,3 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 5077 / 350 = 14,5 \text{ mm} \quad (71,2\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1263**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJI (iii))+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 2,27 m** na pręcie **2**:

$$U_{fin} = (-) 10,8 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 5077 / 200 = 25,4 \text{ mm} \quad (42,7\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x150 mm

→ $A = 120,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 300,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 160,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 2250,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 640,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 1705,6 \text{ cm}^4$, $m = 5,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K332**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **2**:

$$N_{c,d} = 23,80 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,98 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -1,47 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 4,91 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,019 + 0,295 = 0,314 < 1$$

Cześć wspornikowa krokwi

→ $A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

Jętka 80x180 mm

→ $A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K583**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,83 m** na pręcie **7**:

$$N_{c,d} = 6,29 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,44 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,49 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,45 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 17,77 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 + 0,170 = 0,170 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K316**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,83 m** na pręcie **7**:

$$N_{c,d} = 18,17 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,11 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,67 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,547; \quad l_{ez} = 3,67 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,128; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,159 + 0,016 = 0,175 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,677 + 0,011 = 0,689 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K316**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

$$N_{c,d} = 18,17 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,26 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,11 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,27 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$\begin{aligned} f_{c,0,d} &= k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa} \\ f_{m,y,d} &= k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa} \\ \sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) &= 0,159 + 0,016 = 0,175 < 1 \\ \sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}))^2 &= 0,677 + 0,000 = 0,678 < 1 \end{aligned}$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K583**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + 1,5 \cdot \text{montażowe jętki} \rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{\text{mod}} = 1,10$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$V_{z,d} = -0,87 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 3,38 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 0,14 \text{ MPa} < f_{v,d} = 3,38 \text{ MPa} \quad (4,0\%)$$

SGU - Uciecie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K1125**: stałe+montażowe jetki

Wartości dla przekroju $x = 1,83 \text{ m}$ na przecie 7:

$$U_{inst} = (-) 2,9 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 3668 / 350 = 10,5 \text{ mm} \quad (27,2\%)$$

SGU - Uciecie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1396**: $1,8 \cdot \text{stałe} + 1,0 \cdot \text{montażowe}$ jetki

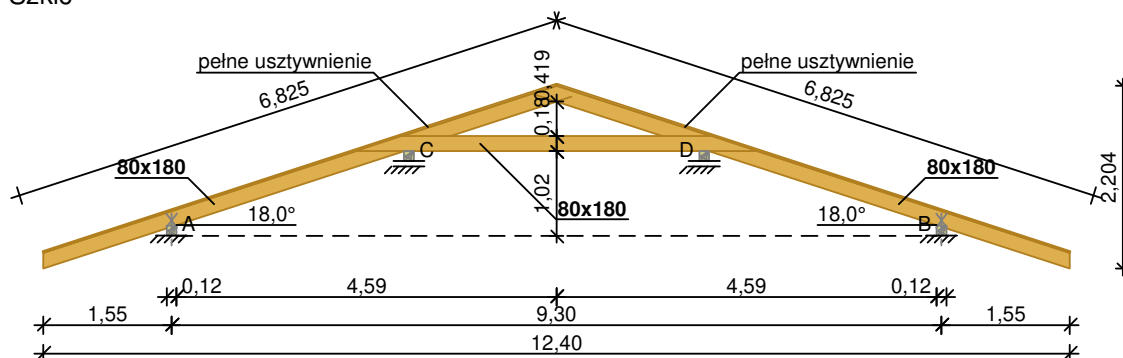
Wartości dla przekroju $x = 1,83 \text{ m}$ na przecie 7:

$$u_{fin} = (-) 3,1 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 3668 / 200 = 18,3 \text{ mm} \quad (17,0\%)$$

6.5. DACH DREWNIANY „SCHEMAT B”:

DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 18,0^\circ$

Osiowy rozstaw murłat I = 9,30 m

Wysięg wsporników $l_1 = 1,61 \text{ m}$

Poziom jętki $h_1 = 1,02 \text{ m}$

Rozstaw osiowy wiązarów $a = 1,00 \text{ m}$

Podparcie - lewa murlata: nieprzesuwana; $b = 0,12 \text{ m}$; $h = 0,12 \text{ m}$

Podparcie - prawa murlata: nieprzesuwana; $b = 0,12 \text{ m}$; $h = 0,12 \text{ m}$

Podparcie jętki: przesuwne; $b = 0,12 \text{ m}$

Podparcie jętki 2: przesuwana; $b = 0,12 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu

Usztywnienia boczne jętki - brak

Dane materiałowe:

Drewno lite iglaste C24 wg PN-EN 338:2016-06

Krokiew 80x180 mm (zaciosy: podpora - 30 mm, Jętką - brak)

Jetka 80x180 mm

Obciążenia:

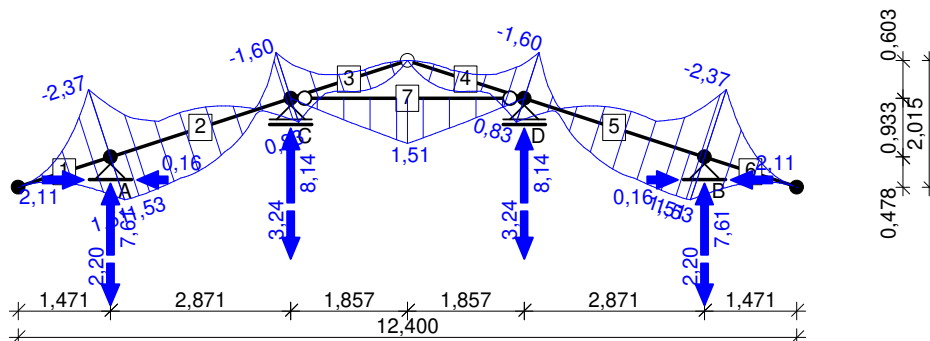
Pokrycie dachu $g_1 = 0,350 \text{ kN/m}^2$
 Uwzględniono ciężar własny elementu
 Obciążenie warstwami wykończeniowymi:
 - na całej długości krokwi bez wsporników $g_2 = 0,25 \text{ kN/m}^2$
 - na wsporniku $g_3 = 0,00 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie stałe na jętce $g_4 = 0,000 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie
 - Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia charakterystycznego śniegiem gruntu $C_e \cdot C_t \cdot s_k = 1,200 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie wiatrem wyznaczono automatycznie jak dla strefy środkowej dachu dwuspadowego
 - Parametry dachu:
 - Wysokość całkowita $h = 10,00 \text{ m}$
 - Długość dachu $c = 12,00 \text{ m}$
 - Długość okapów $c_1 = 1,00 \text{ m}$
 - Szerokość dachu przyjęto wg zdefiniowanych wymiarów obliczanego elementu
 - Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru $q_{p(z)} = 0,722 \text{ kPa}$
 Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)
 $q = 0,000 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie zmienne jętki (użytkowe stropu; $\psi_0 = 1,00$; $\psi_1 = 1,00$; $\psi_2 = 1,00$; średniotrwałe)
 $q_1 = 0,00 \text{ kN/m}^2$
 Obciążenie montażowe $F = 1,00 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)
 Klasa niezawodności konstrukcji - RC2
 Klasa użytkowania konstrukcji - 2

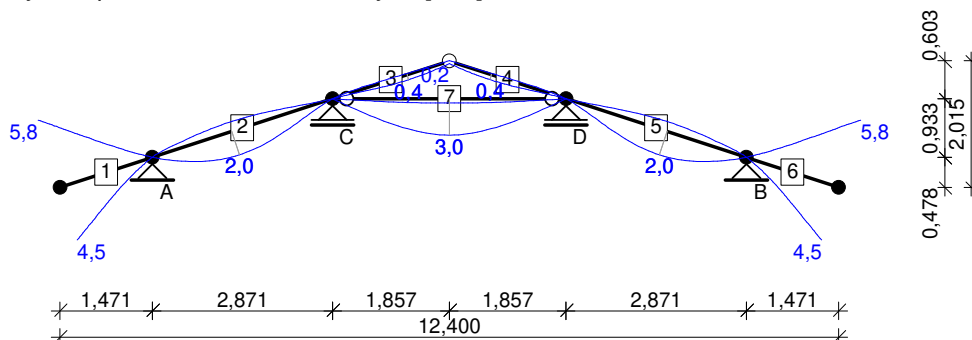
WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



Krokiew 80x180 mm

$\rightarrow A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

$\rightarrow f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$,

$$\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K316**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **6**:

$$N_{t,d} = 0,86 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -2,37 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,48 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 10,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,006 + 0,330 = 0,336 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K332**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **2**:

$$N_{c,d} = 2,86 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,20 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -2,37 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 5,48 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,02 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,700; \quad l_{ez} = 0,00 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,019 + 0,330 = 0,349 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,000 + 0,231 = 0,231 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

element zabezpieczony przed zwichrzeniem

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K353**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg max. z lewej → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,80$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **2**:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -3,30 \text{ kN}, \quad T_{z,d} = 0,51 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 2,46 \text{ MPa}$$

$$T_{z,d} = 0,51 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,46 \text{ MPa} \quad (20,8\%)$$

SGN - Docisk na podporze:

Decyduje kombinacja: **K332**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z prawej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Podpora A → Reakcja $R_{v,A} = 7,61 \text{ kN}$; $a_p = 97,1 \text{ mm}$; $b_e = 80 \text{ mm}$

$$k_{c,90} = 1,00$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{c,90,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,90,k} / \gamma_M = 1,73 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,72,d} = 0,98 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d}/(k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 72^\circ + \cos^2 72^\circ] = 1,89 \text{ MPa} \quad (51,9\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K984**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJI (ii)+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 1,33 m** na pręcie **2**:

$$U_{\text{inst}} = (-) 2,0 \text{ mm} < U_{\text{inst,lim}} = 3019 / 350 = 8,6 \text{ mm} \quad (23,2\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1255**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJI (ii)+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju **x = 1,39 m** na pręcie **2**:

$$U_{\text{fin}} = (-) 2,4 \text{ mm} < U_{\text{fin,lim}} = 3019 / 200 = 15,1 \text{ mm} \quad (15,9\%)$$

Krokiew w miejscu oparcia na podporze 80x150 mm

→ $A = 120,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 300,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 160,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 2250,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 640,0 \text{ cm}^4$, $J_{\text{tor}} = 1705,6 \text{ cm}^4$, $m = 5,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K316**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne (ii)) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **6**:

$$N_{t,d} = 0,86 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,07 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -2,37 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 7,89 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 10,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,007 + 0,475 = 0,482 < 1$$

Część wspornikowa krokwi

→ $A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K988**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJL (ii))+ciśnienie wewnętrzne (ii))

Wartości dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$U_{inst} = 5,8 \text{ mm} < U_{inst,lim} = 1547 / 150 = 10,3 \text{ mm} \quad (55,8\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1259**: 1,8·stałe+(1,0·wiatr z lewej, strefa FHJL (ii))+1,0·ciśnienie wewnętrzne (ii))

Wartości dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 1:

$$U_{fin} = 5,4 \text{ mm} < U_{fin,lim} = 1547 / 150 = 10,3 \text{ mm} \quad (52,0\%)$$

Jętka 80x180 mm

→ $A = 144,0 \text{ cm}^2$, $W_y = 432,0 \text{ cm}^3$, $W_z = 192,0 \text{ cm}^3$, $J_y = 3888,0 \text{ cm}^4$, $J_z = 768,0 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 2214,6 \text{ cm}^4$, $m = 6,0 \text{ kg/m}$

Drewno lite iglaste **C24** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 14,5 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$, $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K583**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,86 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$N_{t,d} = 0,94 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,51 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,50 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 12,27 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,005 + 0,172 = 0,177 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K716**: 1,0·stałe+(1,5·wiatr z lewej, strefa FHJL (ii))+1,5·ciśnienie wewnętrzne) → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,86 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$N_{c,d} = 0,09 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,01 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,10 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,24 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 3,71 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,537; \quad l_{ez} = 3,71 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,125; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 16,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,001 + 0,014 = 0,015 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,003 + 0,010 = 0,013 < 1$$

SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K583**: 0,85·1,35·stałe+1,5·montażowe jętki → $\gamma_M = 1,3$; $k_{mod} = 1,10$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju $x = 1,86 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$N_{t,d} = 0,94 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,06 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 1,51 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 3,50 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 4,07 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000$$

$$f_{t,0,d} = k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M = 12,27 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M = 20,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,005 + 0,172 = 0,177 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + (\sigma_{m,y,d}/(k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,005 + 0,030 = 0,035 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K583**: $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{montażowe jętki} \rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 1,10$
Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju $x = 0,00 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$k_{cr} = 0,67$$

$$V_{z,d} = -0,88 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot f_{v,k} / \gamma_M = 3,38 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0,14 \text{ MPa} < f_{v,d} = 3,38 \text{ MPa} \quad (4,0\%)$$

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K1125**: stałe+montażowe jętki

Wartości dla przekroju $x = 1,86 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$u_{inst} = (-) 3,0 \text{ mm} < u_{inst,lim} = 3715 / 350 = 10,6 \text{ mm} \quad (27,9\%)$$

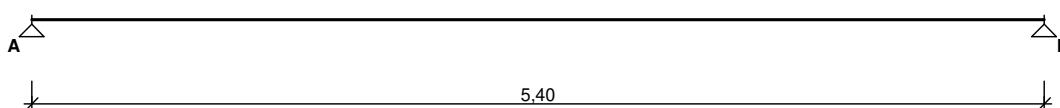
SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1396**: $1,8 \cdot \text{stałe} + 1,0 \cdot \text{montażowe jętki}$

Wartości dla przekroju $x = 1,86 \text{ m}$ na pręcie 7:

$$u_{fin} = (-) 3,2 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 3715 / 200 = 18,6 \text{ mm} \quad (17,5\%)$$

SCHEMAT BELKI/ WZMOCNIENIA POD SŁUPEM Z DACHU



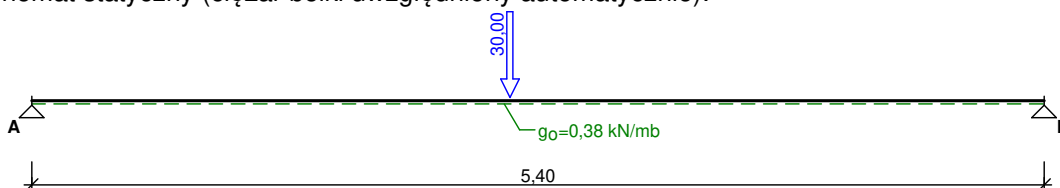
Parametry belki:

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

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek **P1: Przypadek 1** ($\gamma_f = 1,30$)

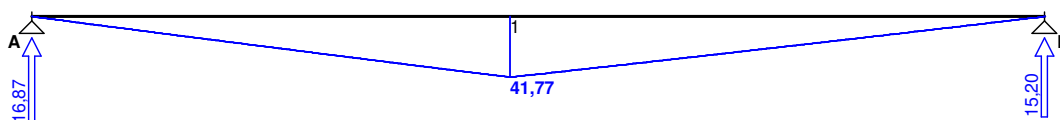
Schemat statyczny (ciężar belki uwzględniony automatycznie):



WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek **P1: Przypadek 1**

Momenty zginające [kNm]:



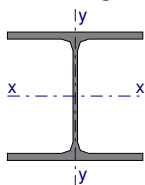
ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwiczenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

WYMIAROWANIE



Przekrój: **HE 180 A**

$$A_v = 10,3 \text{ cm}^2, \quad m = 35,5 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 2510 \text{ cm}^4, \quad J_y = 925 \text{ cm}^4, \quad J_w = 60210 \text{ cm}^6, \quad J_T = 14,9 \text{ cm}^4, \quad W_x = 294 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3 (S235)**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ($\alpha_p = 1,051$) $M_R = 66,44 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1 $V_R = 127,94 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój $z = 2,55 \text{ m}$

Współczynnik zwichrzenia $\phi_L = 0,768$

Moment maksymalny $M_{\max} = 41,77 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\phi_L \cdot M_R) = 0,818 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój $z = 0,00 \text{ m}$

Maksymalna siła poprzeczna $V_{\max} = 16,87 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,132 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = 16,87 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 76,77 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój $z = 2,66 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne $f_{k,\max} = 15,40 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne $f_{gr} = l_o / 250 = 5400 / 250 = 21,60 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 15,40 \text{ mm} < f_{gr} = 21,60 \text{ mm} \quad (71,3\%)$$

6.6. WNIOSKI Z PRZEPROWADZONYCH OBLICZEŃ:

W projektowanych elementach nie zostały przekroczone dopuszczalne naprężenia i ugięcia, a konstrukcja budynku jest w stanie bezpiecznie przenieść obciążenie. Szczegółowe obliczenia znajdują się w archiwum biura projektowego.

.....
mgr inż. Michał Karczewski
WAM/0001/PBKb/23
uprawnienia budowlane
do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej

7. Kserokopie uprawnień i zaświadczeń o wpisie do Izby Samorządu Zawodowego



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1



WAM.OKK.U.26.23.86.23

Olsztyn, dnia 20 czerwca 2023 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz. U. z 2023 r. poz. 551), art. 12 ust. 1 pkt 1, ust. 2 i 3, art. 12 ust. 4c pkt 1, art. 13 ust. 1, 2 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 i ust. 3 pkt 1, art. 15a ust. 1 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2023 r. poz. 682) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2023 r., poz. 775), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

Pan MICHAŁ BOGUSŁAW KARCZEWSKI

magister inżynier budownictwa
ur. dnia 6 czerwca 1982 r. w Gdańsku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0001 /PBKb/23

**DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO – BUDOWLANEJ**

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

Pouczenie:

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 i 9 ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko – Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.
3. Zgodnie z treścią art. 127a K. p. a. w trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna. W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej



1. dr inż. Jacek Zabielski

2. dr inż. Krzysztof Klempka

3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz

Pan Michał Bogusław Karczewski upoważniony jest:




I. Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno – budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno – budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie art. 15a ust. 1 ustawy Prawo budowlane uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie tej specjalności.

III. Na podstawie art. 15a ust. 4 ustawy Prawo budowlane uprawnienia niniejsze bez ograniczeń uprawniają do projektowania konstrukcji obiektu.

**Skład orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

- 1. dr inż. Jacek Zabielski 
- 2. dr inż. Krzysztof Klempka 
- 3. mgr inż. Mariusz Iwanowicz 

Otrzymuje:

- 1. Pan Michał Bogusław Karczewski
83-050 Kolbudy, ul. Miętowa 6
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
WAM-LWL-P7H-YME *

Pan Michał Bogusław Karczewski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0064/23
adres zamieszkania ul. Śląska 12/36, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-07-01 do 2024-06-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-07-04 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ K.c.

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

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

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



8. CZĘŚĆ RYSUNKOWA