

---

Nazwa elementu projektu budowlanego:	OPINIE, UZGODNIENIA POZWOLENIA I INNE DOKUMENTY
--------------------------------------	---

---

Nazwa zamierzenia budowlanego:	REMONT SPICHLERZA PLEBAŃSKIEGO
--------------------------------	--------------------------------

---

Kategoria obiektu budowlanego:	III
--------------------------------	-----

---

Adres obiektu budowlanego:	BARTNE
----------------------------	--------

---

Nazwa jednostki ewidencyjnej:	SĘKOWA
Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:	BARTNE
Numer działki ewidencyjnej, na której obiekt jest usytuowany:	74

---

Nazwa inwestora:	MUZEUM – DWORY KARWACJANÓW I GŁADYSZÓW W GORLICACH
Adres inwestora:	UL. WRÓBLEWSKIEGO 10A, 38-300 GORLICE

---

Spis zawartości:	1.	Informacja BIOZ
	2.	Ekspertyza techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku istniejącego podlegającego przebudowie.

---

## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA .....</b>	<b>2</b>
1.1.	Wstęp .....	2
1.2.	Podstawa prawna opracowania .....	2
1.3.	Ocena konieczności sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ .....	2
1.4.	Przedmiot zamierzenia budowlanego .....	2
1.5.	Informacje dotyczące obiektu budowlanego .....	2
1.6.	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji obiektów .....	3
1.1.1	Zakres robót .....	3
1.1.2	Kolejność wykonywania robót budowlanych .....	3
1.7.	Wykaz istniejących obiektów budowlanych.....	3
1.8.	Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.....	3
1.9.	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń, oraz miejsce i czas ich wystąpienia. ....	4
1.9.1.	Roboty budowlano-montażowe.....	4
1.9.2.	Roboty wykończeniowe.....	5
1.10.	Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy .....	5
1.11.	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.....	5
1.12.	Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów i substancji oraz preparatów szczególnie niebezpiecznych na terenie budowy .....	6
1.13.	Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń. ....	6

## 2 Ekspertyza techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku istniejącego podlegającego przebudowie.



## 1 INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

### 1.1. Wstęp

Zakres informacji dot. BIOZ sporządzanej przez projektanta oparto o Dziennik Ustaw Nr 120 z dnia 23.06.2003 poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Na podstawie Prawa Budowlanego oraz Dziennika Ustaw Nr 120 z dnia 23.06.2003 poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Kierownik budowy jest zobowiązany do sporządzenia lub zapewnienia sporządzenia, przed rozpoczęciem budowy, planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniającego specyfikę obiektu budowlanego i warunki prowadzenia robót budowlanych.

Opracowanie planu BIOZ nie zwalnia kierownika budowy z przeprowadzenia szkolenia w zakresie BHP na budowie, co powinno być potwierdzone wpisem do dziennika BHP na budowie oraz dziennika budowy.

Wszystkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003 r. Nr 47, poz. 401.

Zmechanizowane roboty budowlane należy realizować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki z 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych budowlanych i drogowych Dz. U. 2001 r. Nr 118, poz. 1263.

### 1.2. Podstawa prawna opracowania

- Art.20.1.1b Ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. z 2020 r. poz. 1333)
- Ustawa o dozorcze technicznym z dnia 21 grudnia 2000 r. – tekst jednolity z dnia 20 lipca 2015r. (Dz.U. 2015 poz. 1125 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126)
- Ustawa z dnia 26 czerwca 1974 r. - Kodeks pracy - tekst jednolity z dnia 17 września 2014r. Dz.U. 2014 poz. 1502 z późn.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996r. w spr rodzajów prac wymagających szczególnej sprawności psychofizycznej (Dz.U.1996 Nr 62 poz. 287)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - tekst jednolity z dnia 28 sierpnia 2003 r. (Dz.U. 2003r. Nr 169 poz. 1650 z póź.zm.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20 września 2001 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U.2001 nr 118 poz. 1263)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz.401)

### 1.3. Ocena konieczności sporządzenia planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia BIOZ

Na podstawie art. 21a Prawa Budowlanego stwierdza się, iż sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia jest wymagane.

### 1.4. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem zamierzenia budowlanego są roboty budowlane polegające na remoncie dachu (wymiana istniejącego pokrycia dachowego), wymianie (strop nad parterem), przebudowie i wzmocnieniu (ściany zewnętrzne i wewnętrzne) elementów konstrukcyjnych budynku gospodarczego, na działce nr 74 (identyfikator działki 120509\_2.0001, jednostka ewidencyjna Sękowa, obręb Bartne) w Bartnem, gmina Sękowa, powiat gorlicki.

Informacje dotyczące obiektu budowlanego

*nazwa zamierzenia*                      *Remont spichlerza plebańskiego*  
*budowlanego*

*adres obiektu budowlanego*        *Jednostka ew. Sękowa, obręb Bartne , dz. nr 74*

<i>nazwa inwestora</i>	<i>MUZEUM – DWORY KARWACJANÓW I GŁADYSZÓW W GORLICACH</i>
<i>adres inwestora</i>	<i>UL. WRÓBLEWSKIEGO 10A, 38-300 GORLICE</i>
<i>imię i nazwisko projektanta</i>	<i>Iwona Iskra Krynicka</i>
<i>Jednostka projektowa</i>	<i>domA pracownia projektowa, Kunkowa 86, 38-315 Uście Gorlickie</i>

### **1.5. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji obiektów .**

#### **1.1.1 Zakres robót**

Zamierzenie budowlane obejmuje cały zakres wykonania robót konstrukcyjnych, murarskich, ciesielskich, dekarских, posadzkarskich, koniecznych do realizacji budynków.

Zakres robót obejmuje remont i przebudowę budynku gospodarczego.

Prace budowlane przedmiotowej inwestycji obejmują również uporządkowanie terenu po zakończeniu robót budowlanych związanych z remontem i przebudową budynku.

#### **1.1.2 Kolejność wykonywania robót budowlanych**

##### **1.1.2.1 Roboty budowlano - montażowe:**

- a) Zabezpieczenie i organizacja placu budowy
- b) Prace pomiarowe
- c) Demontaż stolarki okiennej i drzwiowej
- d) Demontaż pokrycia dachowego i więźby dachowej
- e) Wymiana stropu nad parterem
- f) Wykonanie ściągów stalowych
- g) Odcinkowe odkopywanie fundamentu przy ścianie czołowej i uzupełnienie ubytków
- h) Zasypanie wykopów
- i) Roboty murowe – przemurzenie fragmentów wypaczonych ścian
- j) Uzupełnienie kamieniem górnych części ścian szczytowych
- k) Montaż zaimpregnowanej więźby dachowej i pokrycia z gontów
- l) Montaż rynien
- m) Demontaż posadzki
- n) Stabilizacja gruntu i wykonanie podbudowy pod warstwy podłogowe
- o) Montaż posadzki na gruncie
- p) Podniesienie poziomu terenu i profilowanie terenu wokół budynku (uzyskanie spadków przy ścianach zewnętrznych)

##### **1.1.2.2 Roboty wykończeniowe/renowacyjne/ konserwacyjne:**

- a) Oczyszczanie, dezynfekcja elementów kamiennych
- b) Uzupełnienie ubytków w ścianach kamiennych murowanych
- c) Uzupełnienie spoin w ścianach kamiennych murowanych
- d) Oczyszczenie i impregnacja stolarki okienno-drzwiowej
- e) Malowanie stolarki okienno-drzwiowej
- f) Montaż stolarki okienno-drzwiowej
- g) Wykonanie prac porządkowych w budynku
- h) Likwidacja placu budowy i zagospodarowanie terenu wokół budynku

#### **1.6. Wykaz istniejących obiektów budowlanych.**

Obiekt, którego dotyczy zamierzenie budowlane (remont) jest istniejący.

#### **1.7. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.**

Na terenie działki w chwili obecnej nie ma i nie przewiduje się powstania elementów zagospodarowania mogących stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa ludzi.

Zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi mogą powodować następujące czynności

- Urządzenie składowisk materiałów budowlanych i wyrobów
- Prace związane z rozładunkiem materiałów budowlanych i wyrobów
- Prace demontażowe
- Prace związane z uzupełnianiem ubytków w fundamencie (odcinkowe odsłanianie fundamentu)
- Prace związane z przemurowywaniem ścian kamiennych
- Prace dekarские na wysokościach

Zagrożenie może stanowić też ruch pojazdów obsługujących budowę.

Przed przystąpieniem do jakichkolwiek prac budowlanych należy wykonać tymczasowe wyгородzenie zabezpieczające przed dostępem osób postronnych oraz ustawić właściwe tablice ostrzegawcze informujące o zakazie wstępu na teren budowy. Prace budowlane należy prowadzić z użyciem kasków zabezpieczających, wymagana ochrona stanowiska pracy.

#### **1.8. Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, skala i rodzaje zagrożeń, oraz miejsce i czas ich wystąpienia.**

##### **1.8.1. Roboty budowlano-montażowe**

Przy realizacji przedmiotowych robót wystąpić mogą następujące zagrożenia:

- Upadek pracownika z wysokości (brak zabezpieczenia dachu, brak zabezpieczenia otworów technologicznych w powierzchni dachu).
- Upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych, rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania)
- Przygnięcie pracownika elementem budowlanym konstrukcyjnym podczas wykonywania robót murowych przy przemurowywaniu ścian kamiennych.
- Uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym obiekcie (brak wyгородzenia strefy niebezpiecznej).
- W trakcie obsługi maszyn budowlanych – porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Przebywanie osób na górnych płaszczyznach (elementy dachu) jest zabronione.

Prowadzenie montażu elementów wielkowymiarowych jest zabronione:

- przy prędkości wiatru powyżej 10 m/s
- przy złej widoczności o zmierzchu, we mgle i w porze nocnej. jeżeli stanowiska pracy nie mają wymaganego przepisami odrębnego oświetlenia.

Punkty świetlne przy stanowiskach montażowych powinny być tak rozmieszczone, aby zapewniały równomierne oświetlenie, bez ostrych cieni i olśnienia osób.

Osoby przebywające na stanowiskach pracy, znajdujące się na wysokości co najmniej 1,0m od poziomu podłogi lub ziemi, powinny być zabezpieczone balustradą przed upadkiem z wysokości.

Osoby wykonujące roboty w pobliżu krawędzi dachu jest obowiązana posiadać odpowiednie zabezpieczenia przed upadkiem z wysokości.

Przemieszczanie w poziomie stanowisko pracy powinno mieć zapewnione mocowanie końcówki linki bezpieczeństwa do pomocniczej liny ochronnej lub prowadnicy poziomej. zamocowanej na wysokości około 1,50m wzdłuż zewnętrznej strony krawędzi przejścia.

Wytrzymałość i sposób zamocowania prowadnicy powinny uwzględniać obciążenie dynamiczne spadającej osoby.

W przypadku gdy zachodzi konieczność przemieszczenia stanowiska pracy w pionie, linka bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa powinna być zamocowana do prowadnicy pionowej za pomocą urządzenia samohamującego. Długość linki bezpieczeństwa szelek bezpieczeństwa nie powinna być większa niż 1,50m.

Amortyzatory spadania nie są wymagane, jeżeli linki asekuracyjne są mocowane do linek urządzeń samohamujących, ograniczających wystąpienie siły dynamicznej w momencie spadania, zwłaszcza aparatów bezpieczeństwa lub pasów bezpieczeństwa.

Ponadto, należy ustalić rodzaje prac, które powinny być wykonywane, przez co najmniej dwie osoby, w celu zapewnienia asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego.

Dotyczy to prac wykonywanych na wysokości powyżej 2,0 m w przypadkach, których wymagane jest zastosowanie środków ochrony indywidualnej przed w upadkiem z wysokości.

### 1.8.2. Roboty wykończeniowe/ renowacyjne/ konserwacyjne

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót wykończeniowych/renowacyjnych/ konserwacyjnych:

- upadek pracownika z wysokości (brak balustrad ochronnych przy podestach roboczych rusztowania; brak stosowania sprzętu chroniącego przed upadkiem z wysokości przy wykonywaniu robót związanych z montażem lub demontażem rusztowania),
- uderzenie spadającym przedmiotem osoby postronnej korzystającej z ciągu pieszego usytuowanego przy budowanym lub remontowanym obiekcie budowlanym (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej).

Roboty wykończeniowe zewnętrzne mogą być wykonywane przy użyciu ruchomych podestów roboczych oraz rusztowań. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym.

Osoby zatrudnione, przy montażu i demontażu rusztowań oraz monterzy podestów roboczych powinien posiadać wymagane uprawnienia. Osoby dokonujące montażu i demontażu rusztowań obowiązane są do stosowania urządzeń zabezpieczających przed upadkiem z wysokości.

Przed montażem i demontażem rusztowań należy wyznaczyć i wygradzić strefę niebezpieczną. Rusztowania i ruchome podesty robocze powinny być wykorzystywane zgodnie z przeznaczeniem. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. W przypadku rusztowań systemowych dopuszczalne jest umieszczenie poręczy ochronnej na wysokości 1,00m. Rusztowania z elementów metalowych powinny być uziemione i posiadać instalację piorunochronną.

Dopuszcza się wykonywanie renowacyjnych/ konserwacyjnych przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości nieprzekraczalnej 4,0 m od poziomu podłogi. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem i rozsunięciem się oraz zapewnić ich stabilność. Stanowiska pracy do wykonywania pracy. powinny umożliwić swobodę ruchu, niezbędną do wykonywania pracy.

### 1.9. Maszyny i urządzenia techniczne użytkowane na placu budowy

Zagrożenia występujące przy wykonywaniu robót budowlanych przy użyciu maszyn i urządzeń technicznych:

- pochwycenie kończyny górnej lub kończyny dolnej przez napęd (brak pełnej osłony napędu),
- potrącenie pracownika lub osoby postronnej łyżką koparki przy wykonywaniu robót na placu budowy lub w miejscu dostępnym dla osób postronnych (brak wygradzenia strefy niebezpiecznej). porażenie prądem elektrycznym (brak zabezpieczenia przewodów zasilających urządzenia mechaniczne przed uszkodzeniami mechanicznymi).

Maszyny i inne urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Maszyny i inne urządzenia techniczne, podlegające dozorowi technicznemu, mogą być używane na terenie budowy tylko wówczas, jeżeli wystawiono dokumenty uprawniające do ich eksploatacji.

Wykonawca, użytkujący maszyny i inne urządzenia techniczne, niepodlegające dozorowi technicznemu, powinien udostępnić organom kontroli dokumentację techniczno - ruchową lub instrukcję obsługi tych maszyn lub urządzeń. Operatorzy lub maszyniści żurawi, maszyn budowlanych, kierowcy wózków i innych maszyn o napędzie silnikowym powinni posiadać wymagane kwalifikacje.

Stanowiska pracy operatorów maszyn lub innych urządzeń technicznych, które nie posiadają kabin, powinny być:

- zadaszone i zabezpieczone przed spadającymi przedmiotami, osłonięte w okresie zimowym.
- osłonięte w okresie zimowym.

### 1.10. Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.

Przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych należy przeprowadzić instruktaż pracowników poprzez wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom.

Szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, przeprowadza się jako:

- szkolenie wstępne,
- szkolenie okresowe.

Szkolenia te przeprowadzane są w oparciu o programy poszczególnych rodzajów szkolenia.

Szkolenia wstępne ogólne („instruktaż ogólny”) przechodzą wszyscy nowo zatrudniani pracownicy przed dopuszczeniem do wykonywania pracy.

Obejmuje ono zapoznanie pracowników z podstawowymi przepisami bhp zawartymi w Kodeksie pracy, w układach zbiorowych pracy i regulaminach pracy, zasadami bhp obowiązującymi w danym zakładzie pracy oraz zasadami udzielania pierwszej pomocy. Szkolenie wstępne na stanowisku pracy („Instruktaż stanowiskowy”) powinien zapoznać pracowników z zagrożeniami występującymi na określonym stanowisku pracy, sposobami ochrony przed zagrożeniami, oraz metodami bezpiecznego wykonywania pracy na tym stanowisku.

Wszystkie prace należy prowadzić zgodnie z ogólnymi zasadami BHP. Pracodawca jest zobowiązany zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych dla zdrowia i uciążliwości - z uwzględnieniem możliwości psychofizycznych pracowników.

Pracodawca winien zapewnić pracownikom informacje istniejących zagrożeniach, przed którymi chronić ich będą środki ochrony indywidualnej oraz informacje o tych środkach i zasadach ich stosowania.

Pracownicy przed przystąpieniem do pracy, powinni być zapoznani z ryzykiem zawodowym związanym z pracą na danym stanowisku pracy.

Fakt odbycia przez pracownika szkolenia wstępnego ogólnego, szkolenia wstępnego na stanowisku pracy oraz zapoznania z ryzykiem zawodowym, powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika.

Szkolenie wstępne podstawowe w zakresie bhp powinno być przeprowadzone w okresie dłuższym niż 6 miesięcy od rozpoczęcia pracy na określonym stanowisku pracy.

Szkolenia okresowe w zakresie bhp dla pracowników zatrudnionych na stanowiskach robotniczych, powinny być przeprowadzane w formie instruktażu nie rzadziej niż raz na 3 lata, a na stanowiskach pracy, na których występują szczególnie dla zagrożenia dla zdrowia oraz zagrożenia wypadkowe- nie rzadziej niż raz w roku.

#### **1.11. Sposób przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów i substancji oraz preparatów szczególnie niebezpiecznych na terenie budowy**

Transport materiałów budowlanych oraz organizację budowy należy zaplanować w sposób uporządkowany, dogodny dla transportu podczas wykonywania kolejnych występujących po sobie robót budowlanych, ze szczególnym uwzględnieniem sposobu dojazdu i wyjazdu z terenu inwestycji.

#### **1.12. Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków.

Osoba kierująca pracownikami jest zobowiązana:

- organizować stanowiska pracy zgodnie z przepisami i zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy,
  - dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowania zgodnie z przeznaczeniem,
  - organizować, przygotowywać, prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi innymi chorobami związanymi z warunkami środowiska pracy,
  - dbać o bezpieczny stan wyposażenia technicznego i stosowanie go zgodnie z przeznaczeniem.
- Kierownik budowy powinien podjąć stosowne środki profilaktyczne mające na celu:
- zapewnić organizację pracy i stanowisk pracy w sposób zabezpieczający pracowników przed zagrożeniami wypadkowymi oraz oddziaływaniem czynników szkodliwych i uciążliwych,
  - zapewnić likwidację zagrożeń dla zdrowia i życia pracowników głównie przez stosowanie technologii, materiałów i substancji niepowodujących takich zagrożeń.

Pracownicy zatrudnieni na budowie, powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze. Środki ochrony indywidualnej w zakresie ochrony zdrowia i bezpieczeństwa użytkowników tych środków powinny zapewniać wystarczającą ochronę przed występującymi zagrożeniami (np. upadek z wysokości, uszkodzenie głowy, twarzy, wzroku, słuchu). Kierownik budowy obowiązany jest informować pracowników o sposobach posługiwania się tymi środkami. Pracownicy muszą obowiązkowo zostać przeszkoleni w zakresie zasad i przepisów BHP.

Na placu budowy powinny być udostępnione pracownikom do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy dotyczące:

- wykonywania prac związanych z zagrożeniami wypadkowymi lub zagrożeniami zdrowia pracowników,

- obsługi maszyn i innych urządzeń technicznych,
- postępowania z materiałami szkodliwymi dla zdrowia i niebezpiecznymi
- udzielania pierwszej pomocy

Ww instrukcje powinny określać czynności do wykonywania przed rozpoczęciem danej pracy, zasady i sposoby bezpiecznego wykonywania danej pracy, czynności do wykonywania po jej zakończeniu oraz zasady postępowania w sytuacjach awaryjnych stwarzających zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników.

Nie wolno dopuścić pracownika do pracy, do której wykonywania nie posiada wymaganych kwalifikacji lub potrzebnych umiejętności, a także dostatecznej znajomości przepisów oraz zasad bhp.

Podczas wykonywania prac powodujących zagrożenia dla zdrowia lub życia pracowników stosować należy wymagane przepisami zabezpieczenia i środki ochrony osobistej.

Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych.

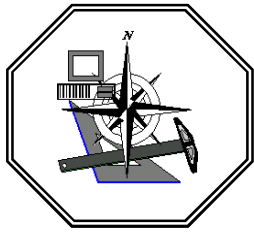
Ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

Na terenie budowy w miejscach ogólnodostępnych winny znajdować się apteczki ze środkami pierwszej pomocy.

Drogi przeciwpożarowe winny być stosownie oznakowane i nie blokowane przez składowiska i inne przeszkody (parkujące samochody, czasowo ustawiane urządzenia placu budowy). Muszą one zapewniać szybką (w tym najkrótszą) drogę ewakuacji w wypadku powstałego zagrożenia.

Opracowała:  
Iwona Iskra Krynicka

- 2 Ekspertyza techniczna stanu konstrukcji i elementów budynku istniejącego podlegającego przebudowie.



# Projekty, Nadzory Budowlane

**Jerzy Korzeń**

38-300 Gorlice ul. Stróżowska 53

**Regon :** 490354497

**Mał.Okr. Izba Inżyn. Bud.**

**E-mail :** korzenj@wp.pl

**NIP:** 738-100-78-46

**Nr.ewid.MAP/BO/04019/01**

**Kom. 605 334170**

## EKSPERTYZA TECHNICZNA



Inwestor	<b>MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów</b> ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice	
Nazwa Zamierzenia Budowlanego	<b>Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego</b> <b>Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym</b> <b>gm. Sękowa</b>	
Kategoria Obiektu Budowlanego	<b>kat. II</b>	
Adres Obiektu	działka nr. 74 , Bartne 185 38-307 Sękowa Jedn. ewidencyjna Sękowa [120509_2] , obręb Bartne [0001]	
Opracował	Jerzy Korzeń upr. nr GPA-7342-80/94 MAP/BO/4019/01	
Gorlice, marzec 2024 r. egzemplarz <b>1</b>		



## Spis zawartości:

1. Strona tytułowa .....	1
2. Spis zawartości .....	2
3. Opis techniczny.....	3-39
4. Zaświadczenia o przynależności do właściwej Izby oraz uprawnienia .....	40
5. Część graficzna .....	41-48
1. Plan sytuacyjny	1 : 500.....41
2. Rzut przyziemia – inwentaryzacja	1 : 50.....42
3. Rzut poddasza/ więźba dachowa / – inwentaryzacja	1 : 50.....43
4. Widok więźby dachowej , stropu cz. A – inwentaryzacja	1 : 50.....44
5. Widok więźby dachowej , stropu cz. B – inwentaryzacja	1 : 50.....45
6. Przekrój A – A – inwentaryzacja	1 : 50.....46
7. Rzut przyziemia – widok uszkodzeń	1 : 50.....47
8. Rzut poddasza/ więźby dachowej / – widok uszkodzeń	1 : 50.....48

## **Opis Techniczny**

Do ekspertyzy technicznej budynku spichlerza plebańskiego położonego w Bartnem

Gm. Sękowa na działce nr 74

### **I. Dane podstawowe**

1.1 Inwestor : MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów

1.2 Adres ul. Wróblewskiego 10A

38 – 300 Gorlice

### **II. Podstawa opracowania**

2.1. Umowa z Inwestorem z dnia **04.03.2024** na opracowanie ekspertyzy budynku spichlerza Plebańskiego w Bartnem

2.2. Uzgodnienia z **autorem** opracowywanego **projektu prac konserwatorskich**

2.3. Wizja lokalna w terenie

2.4. Wykonane oględziny techniczne , inwentaryzacja budowlana.

### **III. Dane techniczne**

Powierzchnia zabudowy:	-	<b><u>57,75 m<sup>2</sup></u></b>
Powierzchnia użytkowa:	-	<b><u>42,16 m<sup>2</sup></u></b>
Kubatura:	-	<b><u>271,76 m<sup>3</sup></u></b>
Wysokość budynku	-	<b><u>6,48 m<sup>3</sup></u></b>

### **IV. Dane szczegółowe**

Przedmiotem opracowania jest ekspertyza techniczna budynku spichlerza plebańskiego we wsi Bartne koło Gorlic. Obiekt powstał w I poł. XIX w. jest chroniony, jako budynek posiadający walory historyczne i artystyczne. Zespół cerkiewny obszaru muzeum - cerkiew grekokatolicka ogrodzenie z bramkami, otoczenie, spichlerz - jest objęty wpisem do rejestru zabytków pod numerem A-826 decyzją 626/97 Małopolskiego Wojewódzkiego Konserwatora zabytków z dnia 14.04.1997 r.

Kamienny spichlerz plebański w Bartnem pochodzi z pierwszej połowy XIX wieku i zachował się z większego zespołu zabudowań gospodarczych plebanii grekokatolickiej. Znajduje się na tyłach drewnianej cerkwi grekokatolickiej (na pn.-wsch. od cerkwi) pod wezwaniem świętych Kosmy i Damiana, usytuowany na stoku doliny.

Spichlerz jest pomnikiem bogatej historii kamieniarskiej wsi. Wewnątrz mieściła się od 2012 r. wystawa poświęcona historii największego na Łemkowszczyźnie Środkowej ośrodka kamieniarskiego, działającego od XVII wieku do 1947 roku, do czasu wysiedlenia Łemków w ramach akcji „Wisła”. Na wystawie eksponowane były narzędzia kamieniarskie, fotografie archiwalne, typowe wyroby kamieniarskie z Bartnego i okolic (brusy, żarna, kamień młyński, krzyże).

Wewnątrz spichlerza w Bartnem można jeszcze zobaczyć pozostałości dawnej ekspozycji, która przybliżała historię wsi i kamieniarstwa (elementy sakralnej sztuki łemkowskiej, m.in. kamienny krzyż i ekspozycja edukacyjna o historii wsi i kamieniarstwa).

Obecnie obiekt jest wyłączony ze zwiedzania.

Spichlerz w Bartnem jest typowym przykładem niewielkiego spichlerza wiejskiego przeznaczonego do przechowywania materiałów sypkich (głównie zbóż). Wybudowany z kamienia który zapewniał izolację termiczną i ochronę przed wybuchem ognia, a grube mury chroniły przechowywane produkty przed wahaniami temperatury i wilgotności.

Spichlerz wybudowany został z kamienia ciosanego, na zaprawie gliniano-wapiennej, wapienno-piaskowej, na rzucie prostokąta, złożony jest z dwóch pomieszczeń – wąskiej jednookiennej sieni i większego pomieszczenia z dwoma oknami, niepodpiwniczony, nie posiada podmurówki, a jego kamienna podłoga została ułożona bezpośrednio na ziemi, co chroniło produkty przed wilgocią.

Ławy / ściany/ fundamentowe wykonane zostały z miejscowego kamienia łamanego na zaprawie wapienno-piaskowej.

Strop nad pomieszczeniami wykonany jest z drewnianych belek ułożonych równolegle do siebie (strop belkowy), na których opiera się podłoga z desek poddasza.

Budynek przykryty jest dachem dwuspadowym o kącie nachylenia 44,5 - 45<sup>0</sup> stopni o konstrukcji krokwiowo-jętkowej, o pokryciu tradycyjnym - gont drewniany wykonany z drewna iglastego /świerku /

Wejście na poddasze poprzez zewnętrzny otwór drzwiowy za pomocą drabiny z poziomu terenu.

Z ewidencji sporządzonej przez służby konserwatorskiej w 1960 r wynikało, że budynek był w ruinie i nie posiadał w tym czasie już dachu, stropu, podłóg i stolarki. Instalacja obecnej stolarki drzwiowej i okiennej oraz odbudowa dachu i stropu odbyły się po roku 1960.

Obiekt odnowiony był ponownie w latach 80 tych XX w. W 2005 r powstał projekt rekonstrukcji zabudowań plebańskich przy cerkwi, a także odtworzenia budowli i przeznaczenia ich na cele muzealne.

## **V. Opis ogólny stanu technicznego**

Istniejący budynek spichlerza plebańskiego jest obiektem jednokondygnacyjnym, nie podpiwniczony, przykryty dachem 2 spadowym o konstrukcji krokwiowo-jętkowej, kryty gontem pojedynczym na deskowaniu ażurowym

Obiekt został wybudowany w I połowie XIX wieku



Elewacja Północno- zachodnia



Elewacja Północno- wschodnia





Elewacja Południowo- wschodnia



Elewacja Południowo- zachodnia

### **5.1.Fundamenty - wg. rys**

Ławy fundamentowe – bezpośrednio w postaci ścian fundamentowych wykonane zostały z miejscowego kamienia łamanego na zaprawie wapienno-piaskowej o szerokości 60 cm  
Posadowienie ław średnio od 70 cm poniżej istniejącego terenu





Widok ściany fundamentowej ponad terenem od strony  
Południowo-zachodniej

**Ściany fundamentowe ponad istniejącym terenem wykazują duże ubytki w spoinowaniu kamienia.**

**Brak zaprawy oraz obciążenie posadzki elementami kamieniarskimi / wyposażenie / spowodowało odkształcenie na zewnątrz najbardziej wystawionej ponad teren ściany fundamentowej /strona południowo-zachodnia/**

## **5.2.Ściany zewnętrzne i wewnętrzne**

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne z kamienia ciosanego. Spoiny pomiędzy kamieniami wypełnione zaprawą wapienno-piaskową



Widok ściany zewnętrznej





Widok ściany zewnętrznej

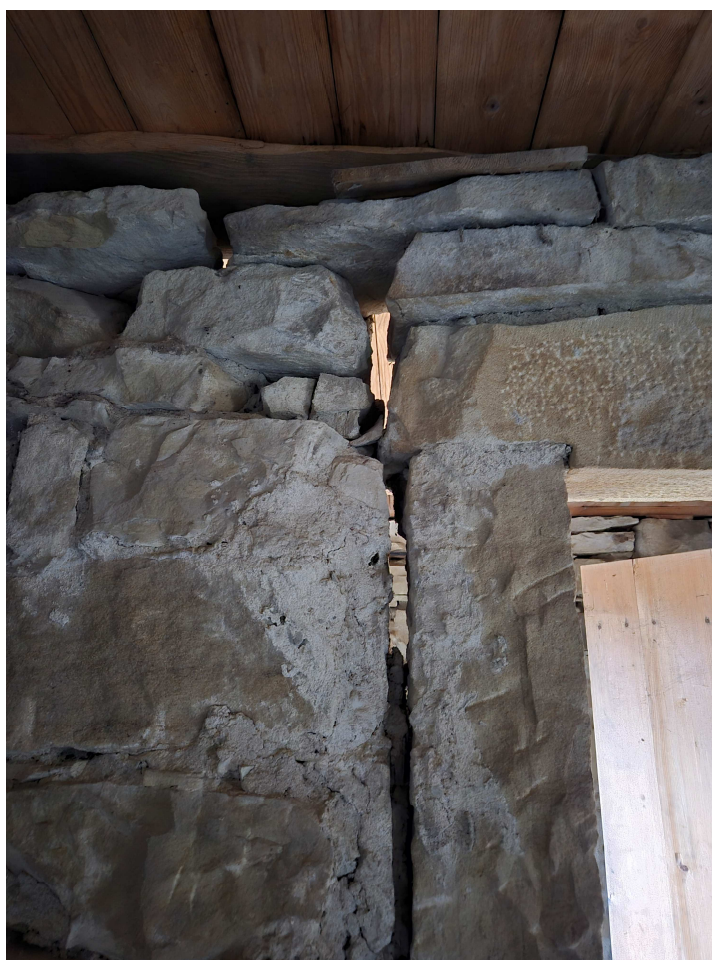


Widok ściany zewnętrznej od strony południowo-zachodniej





Widok ściany wewnętrznej



Widok ściany wewnętrznej





Widok ściany wewnętrznej szczytowej

**W wielu fragmentach ścian kamienne bloki są bardzo luźno osadzone, pozbawione zaprawy/spoiny/ co grozi ich wypadnięciem . Wewnętrzna poprzeczna ściana pomiędzy pomieszczeniami jest przechylona w stronę większego pomieszczenia.**

**Ściana zewnętrzna południowo-zachodnia odkształcona nieznacznie na zewnątrz jak i ściana fundamentowa.**

**Ściany szczytowe z pustymi przestrzeniami pomiędzy ścianą a konstrukcją dachową.**

### **5.3.Stropy-wg. rys.**

Strop nad przyziemem wykonany jest z drewnianych belek o wymiarach 15 x 16,5/17/cm ułożonych równolegle do siebie w rozstawie max. 125 cm , na których opiera się podłoga z desek 2 warstwowa ułożona mijankowo. Belki obite z 3 stron deskami gr. 1,9cm

Belki stropowe są wysunięte równo z licem ściany frontowej.



Widok uszkodzonej belki stropowej



Widok oparcia belek stropowych

**Dwie belki stropowe oraz część podłogi w złym stanie technicznym / rozwarstwione , zgnile/ zwłaszcza w strefie przypodporowej**

**Uszkodzenia powstały w wyniku nieszczelności pokrycia dachowego z gontów co doprowadziło do zalewania wodą w/w odcinków stropu**

**Belki stropowe oparte bezpośrednio na murze bez izolacji przeciwwilgociowej**

#### **5.4.Dach - wg. rys**

Dach dwuspadowy o kącie nachylenia 44,5 - 45<sup>0</sup> stopni i konstrukcji krokwiowo-jętkowej.

Pokrycie tradycyjnym gontem drewnianym wykonanym z drewna iglastego /świerku / - jednowarstwowe









Widok ugiętej krokwi

#### **Wymiary elementów konstrukcyjnych**

krokwie –	12 x 12 <sup>5</sup> cm
jętki –	5 x 12 cm
murlata -	20,5 x 19 cm

Konstrukcja więźby dachowej oparta poprzez murlaty bezpośrednio na ścianach nośnych budynku / nie obciąża konstrukcji stropu /

**Więźba dachowa oraz pokrycie w złym stanie technicznym / ugięcie elementów nośnych więźby , brak gontów drewnianych /**

#### **5.5.Stolarka okienna i drzwiowa , elementy stalowe**

Stolarka okna jednoskrzydłowa, sześciopolewa, mocowana na stałe do obramień kamiennych okna. Okna przyziemia osłonięte od wewnątrz kutymi kratami. Kute kraty wykonane zostały z płaskownika stalowego o grubości 30 mm, łączonego za pomocą nitów. Drzwi wejściowe jednoskrzydłowe drewniane mocowane na zawiasach kowalskich osadzone w kamiennym otworze drzwiowym z piaskowca , wyposażone w metalowe okucia /skobel, zapięcie i kłódkę/.





Okno zewnętrzne



Drzwi zewnętrzne

Okna i drzwi **w złym stanie technicznym**

**Kraty w dobrym stanie technicznym wymagają konserwacji**

### **5.6. Posadzki**

Istniejąca posadzka z lekkim spadkiem w stronę wejścia i okna w pomieszczeniu

Posadzkę należy zachować i poddać konserwacji techniczno-estetycznej.

Oczyścić z zabrudzeń powierzchniowych, zdemontować istniejącą podłogę, wyrównać podłoże podbudową żwirowo-piaskową, zachować i odtworzyć poziom podłogi w obu pomieszczeniach oraz ponownie ułożyć posadzkę z istniejącej podłogi.

### 5.7.Okładziny wewnętrzne i zewnętrzne

Ściany budynku kamienne ze śladami tynku wapiennego od wewnątrz

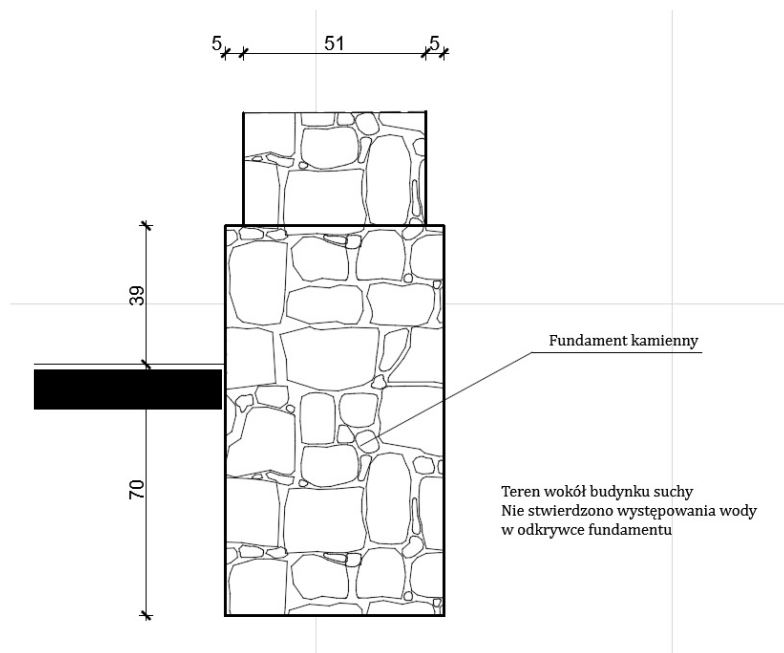
### 5.8.Instalacje

W budynku znajdują się elementy nieczynnej instalacji elektrycznej / rurki , przewody, itp./

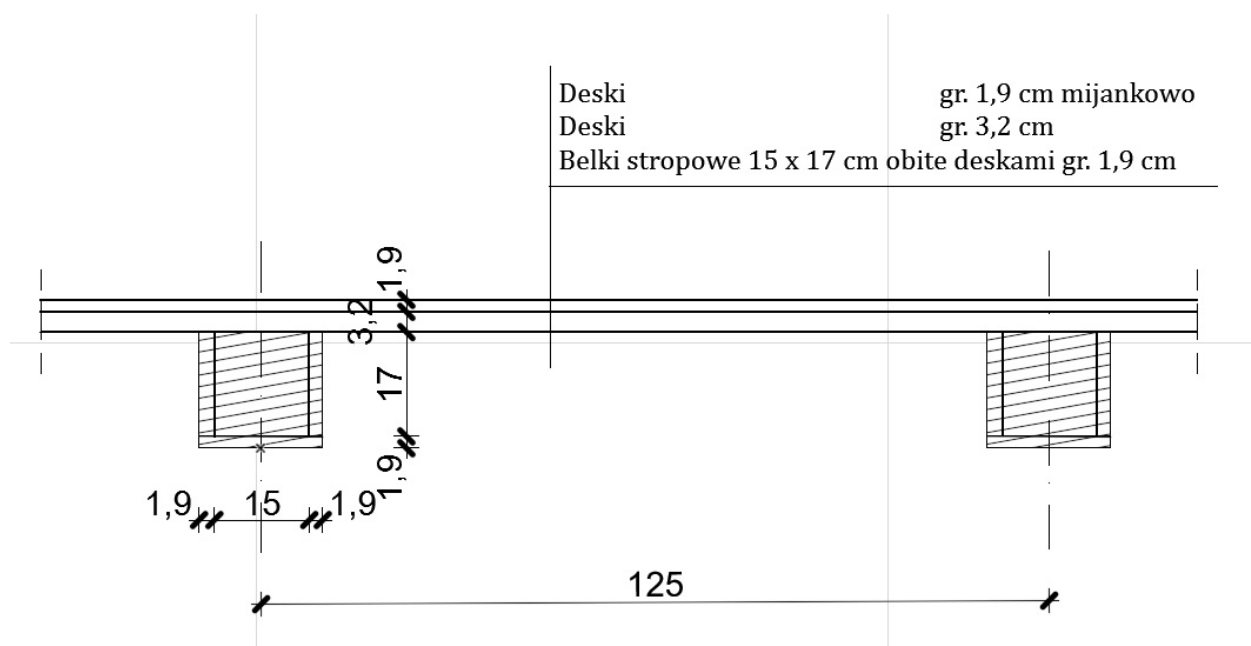
**Instalacja w złym stanie technicznym**

## VI. Opis odkrywek

### 6.1. Odkrywka fundamentu

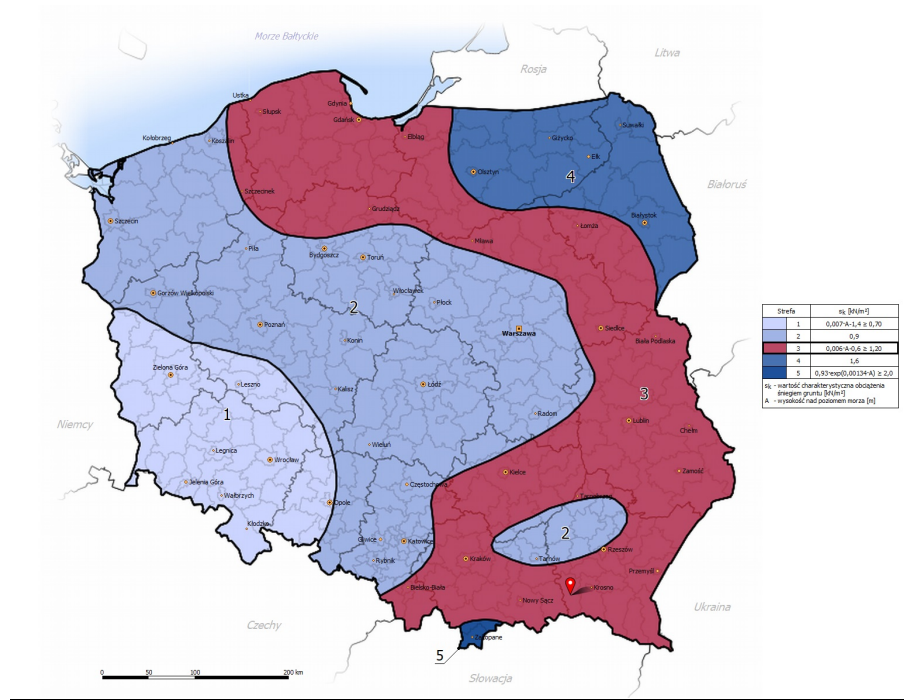


### 6.2. Odkrywka stropu



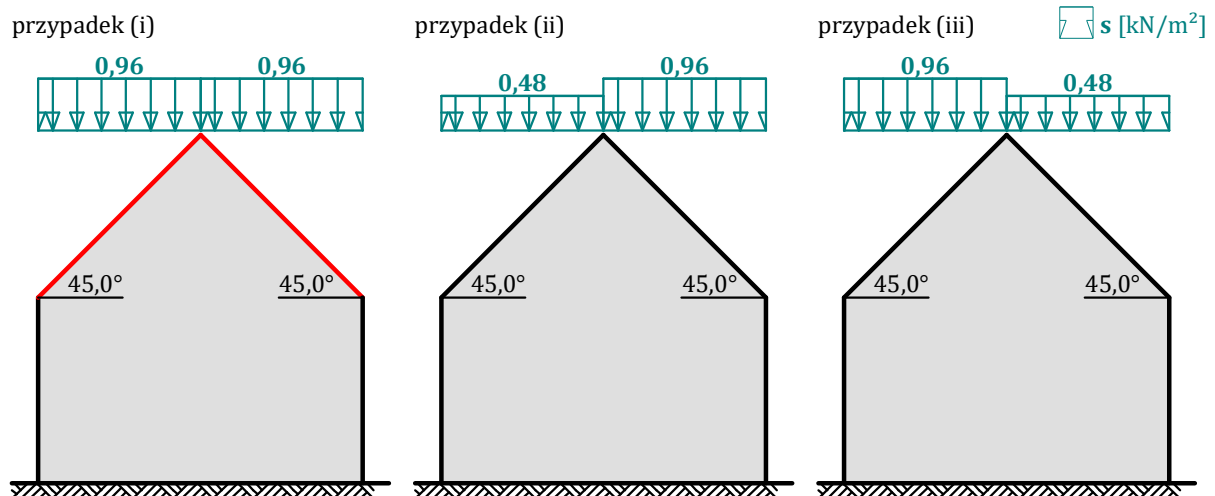
## VII. Obliczenia statyczne

### 7.1. Zestawienie obciążeń



Obciążenie śniegiem

### Obciążenie śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 / Dachy dwupołaciowe (5.3.3)



#### Cały dach - przypadek (i) - równomierny układ obciążenia:

- Dach dwupołaciowy
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowo obfitych opadów śniegu i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg załącznika krajowego):  
Strefa obciążenia śniegiem 3; A = 500 m n.p.m.  
 $s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 2,400 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:  
Teren: normalny



$$C_e = 1,0$$

- Współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$

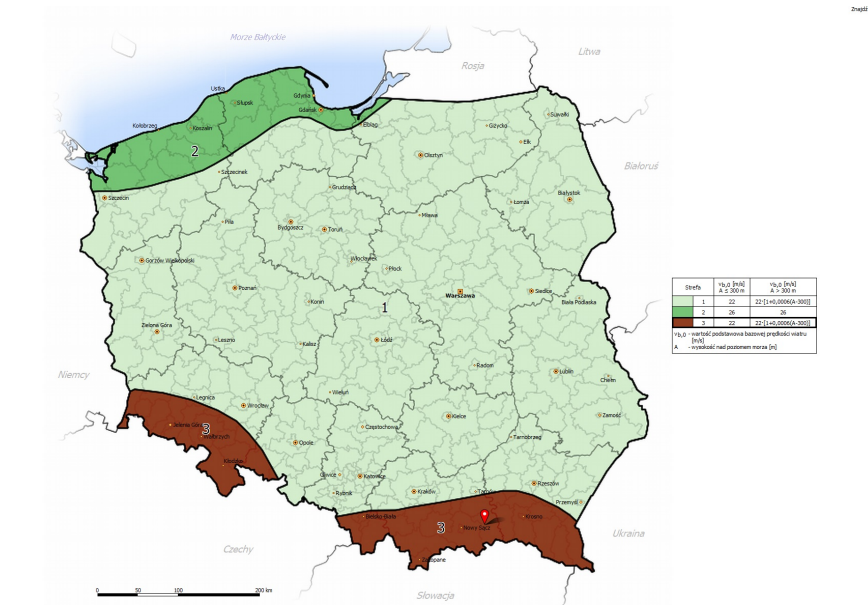
- Współczynnik kształtu dachu:

Kąt nachylenia połaci dachowej:  $\alpha = 45,0^\circ$

$$\mu_2 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 45,0^\circ) / 30^\circ = 0,400$$

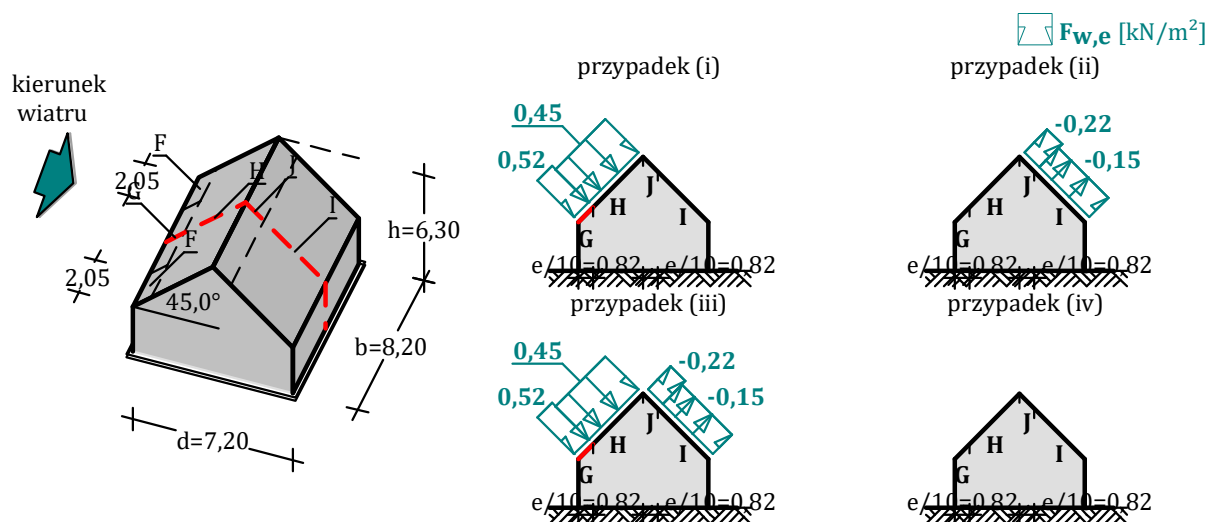
Obciążenie charakterystyczne śniegiem:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,400 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 2,400 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$



Obciążenie wiatrem

## Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe - ciśnienie zewnętrzne (7.2.5)



**Połąć w przekroju  $x/b = 0,5$  - pole G - parcie:**

- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 8,2 \text{ m}$ ,  $d = 7,2 \text{ m}$ , kąt nachylenia połaci  $\alpha = 45^\circ$

- Budynek o wysokości  $h = 6,3 \text{ m}$

- Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 8,2 \text{ m}$



- Wiatr wiejący na ścianę boczną ( $\theta = 0^\circ$ )
  - Obliczany element: element konstrukcyjny
  - Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru:  
Strefa obciążenia wiatrem 3; A = 500 m n.p.m.  
 $v_{b,0} = 22 \cdot [1 + 0,0006 \cdot (A - 300)] = 24,64 \text{ m/s}$  (wg załącznika krajowego)
  - Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
  - Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
  - Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 24,64 \text{ m/s}$
  - Kategoria terenu II  $\rightarrow z_0 = 0,05 \text{ m}$ ,  $z_{min} = 2 \text{ m}$
  - Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 6,30 \text{ m}$
  - Współczynnik orografii:  $c_o(z_e) = 1$
  - Współczynnik turbulencji:  $k_t = 1,0$
  - Współczynnik terenu:  $k_r = 0,19 \cdot (z_0/z_{0,II})^{0,07} = 0,190$
  - Współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = k_r \cdot \ln(z_e/z_0) = 0,190 \cdot \ln(6,30/0,05) = 0,92$  (wg p.4.3.2 normy)
  - Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 22,64 \text{ m/s}$
  - Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = k_t / (c_o(z_e) \cdot \ln(z_e/z_0)) = 0,207$
  - Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25 \cdot [(20000 - A) / (20000 + A)] = 1,19 \text{ kg/m}^3$
  - Szczytowe ciśnienie prędkości:  $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 745,9 \text{ Pa} = 0,746 \text{ kPa}$
  - Współczynnik konstrukcyjny:  $c_{sd} = 1,000$
  - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,7$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:**  
 $F_{w,e} = c_{sd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,746 \cdot 0,7 = \mathbf{0,52 \text{ kN/m}^2}$

## Strop nad przyziemiem

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Deskowanie grub. 1,9 cm [6,000kN/m <sup>3</sup> ·0,019m]	0,11	1,35	--	0,15
2.	Deskowanie grub. 3,2 cm [6,000kN/m <sup>3</sup> ·0,032m]	0,19	1,35	--	0,26
3.	Belki stropowe + obicie belek deskami	0,09	1,20	--	0,11
<b>Σ:</b>		<b>0,39</b>	1,32	--	<b>0,51</b>

## Obciążenie zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m <sup>2</sup> ]	0,50	1,40	0,80	0,70
<b>Σ:</b>		<b>0,50</b>	1,40	--	<b>0,70</b>

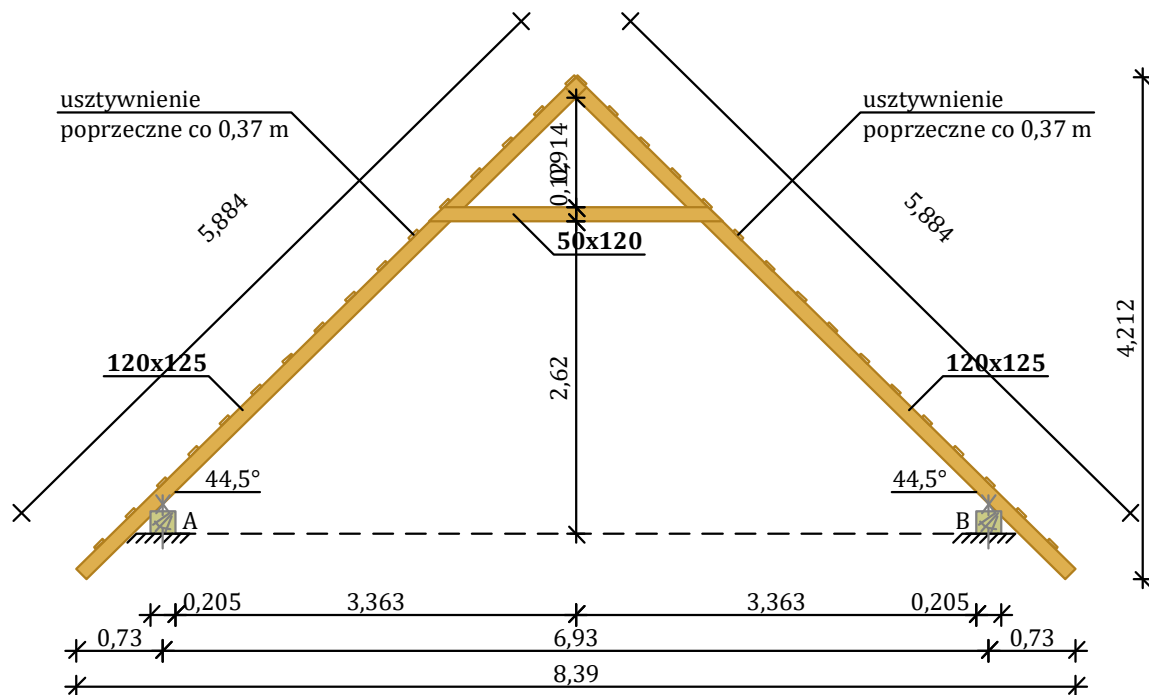
## Dach

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Gonty (podwójnie) [0,400kN/m <sup>2</sup> ] + krokwie + łąty	0,40	1,30	--	0,52
<b>Σ:</b>		<b>0,40</b>	1,30	--	<b>0,52</b>

## 7.2. Wiązar krokwiowo-jętkowy istniejący

### DANE:

Szkic



Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 44,5^\circ$

Osiowy rozstaw murłat  $l = 6,93$  m

Wysięg wsporników  $l_1 = 0,83$  m

Poziom jętka  $h_1 = 2,62$  m

Rozstaw osiowy wiązarów  $a = 1,17$  m

Podparcie - lewa murłata: nieprzesuwna;  $b = 0,205$  m;  $h = 0,19$  m

Podparcie - prawa murłata: nieprzesuwna;  $b = 0,205$  m;  $h = 0,19$  m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi =  $0,37$  m

Usztywnienia boczne jętki - brak

### Dane materiałowe:

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

Krokiew 120x125 mm (zaciosy: podpora - 30 mm, Jętka - 19 mm)

Jętka 50x120 mm

### Obciążenia:

Pokrycie dachu  $g_1 = 0,200$  kN/m<sup>2</sup>

Uwzględniono ciężar własny elementu

Obciążenie warstwami wykończeniowymi:

- na całej długości krokwi bez wsporników  $g_2 = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>

- na wsporniku  $g_3 = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie stałe na jętce  $g_4 = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>

Obciążenie śniegiem wyznaczono automatycznie

- Iloczyn współczynnika ekspozycji, współczynnika termicznego i obciążenia

charakterystycznego śniegiem gruntu (Z1-1. Drewno i materiały drewnopochodne

$$C_e \cdot C_t \cdot s_k = 2,399 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wyznaczono automatycznie jak dla strefy środkowej dachu dwuspadowego

- Parametry dachu:

- Wysokość całkowita  $h = 6,50 \text{ m}$

- Długość dachu  $c = 8,20 \text{ m}$

- Długość okapów  $c_1 = 0,63 \text{ m}$

- Szerokość dachu przyjęto wg zdefiniowanych wymiarów obliczanego elementu

- Szczytowe ciśnienie prędkości wiatru  $q_{p(z)} = 0,753 \text{ kPa}$

Obciążenie użytkowe powierzchni dachu (krótkotrwałe)

$$q = 0,400 \text{ kN/m}^2$$

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:

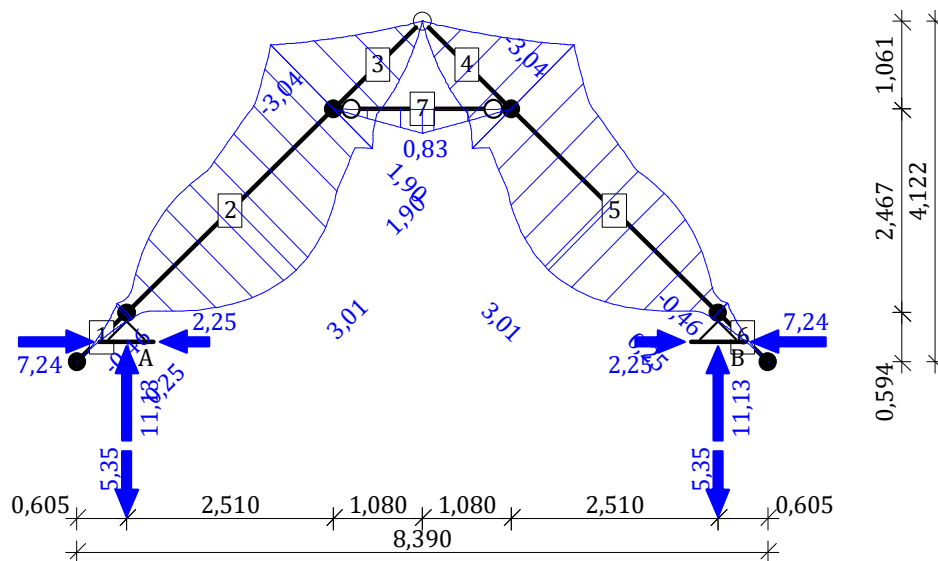
Załącznik krajowy: PN-EN (Polska)

Klasa niezawodności konstrukcji - RC2

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

### WYNIKI:

Obwiednia momentów zginających [kNm]:



Reakcje podporowe dla poszczególnych przypadków:

podpora	$R_v$ [kN]	$R_H$ [kN]
stałe		
A	1,75	1,07
B	1,75	-1,07
śnieg równomierny		
A	4,82	2,93
B	4,82	-2,93
śnieg max. z lewej		
A	4,31	2,20
B	2,92	-2,20

śnieg max. z prawej		
A	2,92	2,20
B	4,31	-2,20
wiatr z lewej, strefa FHJI		
A	0,86	-0,45
B	1,19	-1,07
wiatr z lewej, strefa FHJI (ii)		
A	-0,87	-0,04
B	-0,16	-0,05
wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)		
A	0,49	-0,96
B	0,74	-1,36
wiatr z lewej, strefa FHJI (iv)		
A	-0,50	0,47
B	0,28	0,23
wiatr z lewej, strefa GHJI		
A	0,86	-0,45
B	1,19	-1,07
wiatr z lewej, strefa GHJI (ii)		
A	-0,87	-0,04
B	-0,16	-0,05
wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)		
A	0,49	-0,96
B	0,74	-1,36
wiatr z lewej, strefa GHJI (iv)		
A	-0,50	0,47
B	0,28	0,23
wiatr z prawej, strefa FHJI		
A	1,19	1,07
B	0,86	0,45
wiatr z prawej, strefa FHJI (ii)		
A	-0,16	0,05
B	-0,87	0,04
wiatr z prawej, strefa FHJI (iii)		
A	0,74	1,36
B	0,49	0,96
wiatr z prawej, strefa FHJI (iv)		
A	0,28	-0,23
B	-0,50	-0,47
wiatr z prawej, strefa GHJI		
A	1,19	1,07
B	0,86	0,45
wiatr z prawej, strefa GHJI (ii)		
A	-0,16	0,05
B	-0,87	0,04
wiatr z prawej, strefa GHJI (iii)		
A	0,74	1,36
B	0,49	0,96
wiatr z prawej, strefa GHJI (iv)		
A	0,28	-0,23
B	-0,50	-0,47
wiatr na ścianę szczytową, strefa FG		
A	-4,12	-1,93
B	-4,12	1,93
wiatr ściana szczytowa, strefa H		
A	-2,83	-1,26
B	-2,83	1,26

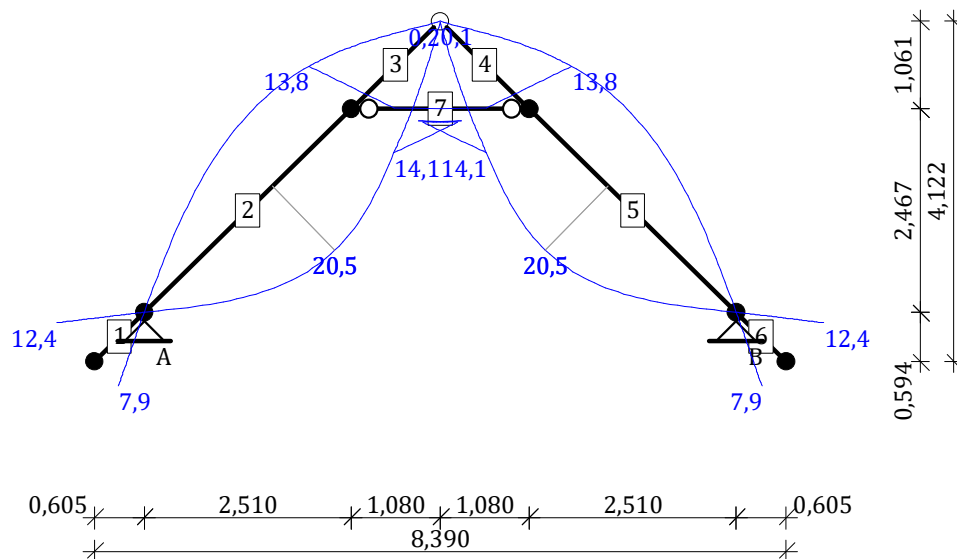
wiatr ściana szczytowa, strefa I		
A	-1,38	-0,95
B	-1,38	0,95
ciśnienie wewnętrzne		
A	-0,61	-0,29
B	-0,61	0,29
ciśnienie wewnętrzne (ii)		
A	0,92	0,43
B	0,92	-0,43
użytkowe dachu		
A	1,94	1,18
B	1,94	-1,18
montażowe jętki		
A	0,50	0,51
B	0,50	-0,51

Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	$R_v$ [kN]	$R_H$ [kN]	kombinacja
A	11,13 -5,35 10,72	6,98 -2,25 7,24	<b>K340:</b> $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny + $(1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa GHJI} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$ <b>K837:</b> $1,0 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$ <b>K344:</b> $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny + $(1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa GHJI (iii)} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$
B	11,13 -5,35 10,72	-6,98 2,25 -7,24	<b>K316:</b> $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny + $(1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$ <b>K837:</b> $1,0 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr na ścianę szczytową, strefa FG} + 1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne})$ <b>K328:</b> $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{śnieg}$ równomierny + $(1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa GHJI (iii)} + 1,5 \cdot 0,6 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)})$

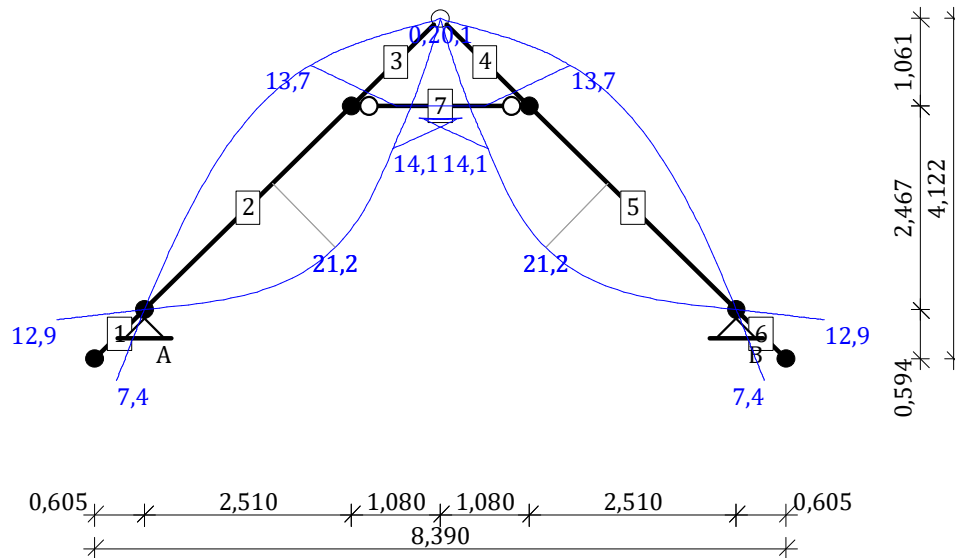
Obwiednia SGU charakterystyczna:

Wykres przemieszczeń chwilowych [mm]:



## Obwiednia SGU quasi-stała + p.2.2.3(3) EN 1995-1-1:

Wykres przemieszczeń końcowych [mm]:



### Krokiew 120x125 mm

→  $A = 150,0 \text{ cm}^2$ ,  $W_y = 312,5 \text{ cm}^3$ ,  $W_z = 300,0 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 1953,1 \text{ cm}^4$ ,  $J_z = 1800,0 \text{ cm}^4$ ,  $J_{\text{tor}} = 3150,7 \text{ cm}^4$ ,  $m = 6,3 \text{ kg/m}$

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**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + (1,5 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FHJI}$

(iii) +  $1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z prawej}$  →  $\gamma_M = 1,3$ ;  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju  $x = 3,52 \text{ m}$  na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 6,69 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,45 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,04 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 9,74 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,037; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,23 \text{ MPa}$$

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

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,001 + 0,565 = 0,566 < 1$$

### SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

Decyduje kombinacja: **K516**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + (1,5 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FHJI}$

(iii) +  $1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z prawej}$  →  $\gamma_M = 1,3$ ;  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju  $x = 3,52 \text{ m}$  na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 6,69 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,45 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,04 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 9,74 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 4,03 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,250; \quad l_{ez} = 0,37 \text{ m}$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,037$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,123 + 0,565 = 0,688 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,001 + 0,396 = 0,397 < 1$$

### SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

Decyduje kombinacja: **K516**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stała} + (1,5 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FHJI}$

(iii) +  $1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z prawej}$  →  $\gamma_M = 1,3$ ;  $k_{\text{mod}} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju  $x = 3,52 \text{ m}$  na pręcie 2:

$$N_{c,d} = 6,69 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,45 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,04 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 9,74 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 0,37 \text{ m}; \quad k_{crit} = 1,000; \quad k_{c,z} = 1,000$$

$$f_{c,0,d} = k_{mod} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,037$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,23 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}) = 0,123 + 0,565 = 0,688 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{crit} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,031 + 0,319 = 0,350 < 1$$

SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K837**: 1,0·stałe+(1,5·wiatr na ścianę szczytową, strefa FG+1,5·ciśnienie wewnętrzne)  $\rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,90$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju  $x = 0,00 \text{ m}$  na pręcie 5:

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

$$V_{z,d} = 3,62 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,54 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$\tau_{z,d} = 0,54 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,77 \text{ MPa} \quad (19,5\%)$$

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))  $\rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,90$

Podpora A  $\rightarrow$  Reakcja  $R_{V,A} = 11,13 \text{ kN}; a_p = 42,8 \text{ mm}; b_e = 120 \text{ mm}$

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

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

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

$$\sigma_{c,45,5,d} = 2,17 \text{ MPa} < f_{c,0,d} / [(f_{c,0,d} / (k_{c,90} \cdot f_{c,90,d})) \cdot \sin^2 45,5^\circ + \cos^2 45,5^\circ] = 3,05 \text{ MPa}$$

(71,0%)

SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K994**: stałe+(wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)+ciśnienie wewnętrzne (ii))+0,5·śnieg max. z lewej

Wartości dla przekroju  $x = 2,18 \text{ m}$  na pręcie 2:

$$u_{inst} = (-) 20,5 \text{ mm} > u_{inst,lim} = 5034 / 350 = 14,4 \text{ mm} \quad (142,6\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1266**: 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  $x = 2,18 \text{ m}$  na pręcie 2:

$$u_{fin} = (-) 21,2 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 5034 / 200 = 25,2 \text{ mm} \quad (84,3\%)$$

**Krokiew w miejscu oparcia na podporze 120x95 mm**

$\rightarrow A = 114,0 \text{ cm}^2, W_y = 180,5 \text{ cm}^3, W_z = 228,0 \text{ cm}^3, J_y = 857,4 \text{ cm}^4, J_z = 1368,0 \text{ cm}^4, J_{tor} = 1774,5 \text{ cm}^4, m = 4,8 \text{ kg/m}$

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

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

SGN - Zginanie z rozciąganiem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K315**: 0,85·1,35·stałe+1,5·śnieg równomierny+(1,5·0,6·wiatr z lewej, strefa FHJI+1,5·0,6·ciśnienie wewnętrzne)  $\rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju  $x = 0,00 \text{ m}$  na pręcie 6:

$$N_{t,d} = 0,87 \text{ kN}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,08 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -0,46 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 2,54 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,096; f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 18,20 \text{ MPa}$$

$$k_h = 1,046; f_{t,0,d} = k_h \cdot (k_{mod} \cdot f_{t,0,k} / \gamma_M) = 10,50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} / f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,007 + 0,140 = 0,147 < 1$$

### Krokiew w miejscu połączenia z jętką 101x125 mm

$$\rightarrow A = 126,2 \text{ cm}^2, W_y = 263,0 \text{ cm}^3, W_z = 212,5 \text{ cm}^3, J_y = 1643,9 \text{ cm}^4, J_z = 1073,2 \text{ cm}^4, J_{tor} = 2184,5 \text{ cm}^4, m = 5,3 \text{ kg/m}$$

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

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

### SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K516**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + (1,5 \cdot \text{wiatr z prawej, strefa FHJI}$

(iii) +  $1,5 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 1,5 \cdot 0,5 \cdot \text{śnieg max. z prawej} \rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{mod} = 0,90$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 3,52 m** na pręcie **2**:

$$N_{c,d} = 6,69 \text{ kN}, \sigma_{c,0,d} = 0,53 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = -3,04 \text{ kNm}, \sigma_{m,y,d} = 11,57 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,037; f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{mod} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,23 \text{ MPa}$$

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

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,001 + 0,671 = 0,673 < 1$$

### Cześć wspornikowa krokwi

$$\rightarrow A = 150,0 \text{ cm}^2, W_y = 312,5 \text{ cm}^3, W_z = 300,0 \text{ cm}^3, J_y = 1953,1 \text{ cm}^4, J_z = 1800,0 \text{ cm}^4, J_{tor} = 3150,7 \text{ cm}^4, m = 6,3 \text{ kg/m}$$

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

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

### SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K994**:  $\text{stałe} + (\text{wiatr z lewej, strefa FHJI (iii)} + \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)}) + 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej}$

Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **1**:

$$u_{inst} = 12,4 \text{ mm} > u_{inst,lim} = 848 / 150 = 5,7 \text{ mm} \quad (218,9\%)$$

### SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1266**:  $1,8 \cdot \text{stałe} + (1,0 \cdot \text{wiatr z lewej, strefa FHJI}$

(iii) +  $1,0 \cdot \text{ciśnienie wewnętrzne (ii)} + 0,5 \cdot \text{śnieg max. z lewej}$

Wartości dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **1**:

$$u_{fin} = 12,9 \text{ mm} > u_{fin,lim} = 848 / 150 = 5,7 \text{ mm} \quad (228,2\%)$$

### Jętka 50x120 mm

$$\rightarrow A = 60,0 \text{ cm}^2, W_y = 120,0 \text{ cm}^3, W_z = 50,0 \text{ cm}^3, J_y = 720,0 \text{ cm}^4, J_z = 125,0 \text{ cm}^4, J_{tor} = 369,1 \text{ cm}^4, m = 2,5 \text{ kg/m}$$

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

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



### SGN - Zginanie ze ściskaniem osiowym:

Decyduje kombinacja: **K584**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{montażowe jętki} \rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{\text{mod}} = 1,10$

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,08 m** na pręcie **7**:

$$N_{c,d} = 1,96 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,33 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,83 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 6,89 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$k_{h,y} = 1,046; \quad f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 21,23 \text{ MPa}$$

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

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,000 + 0,324 = 0,325 < 1$$

### SGN - Warunek stateczności - wyboczenie:

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

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,08 m** na pręcie **7**:

$$N_{c,d} = 7,88 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,31 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ey} = 2,16 \text{ m}; \quad k_{c,y} = 0,647; \quad l_{ez} = 2,16 \text{ m}; \quad k_{c,z} = 0,144; \quad k_m = 0,7$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,046$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,140 + 0,008 = 0,148 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,629 + 0,006 = 0,634 < 1$$

### SGN - Warunek stateczności - zwichrzenie:

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

Siły wewnętrzne i odpowiadające naprężenia dla przekroju **x = 1,08 m** na pręcie **7**:

$$N_{c,d} = 7,88 \text{ kN}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,31 \text{ MPa}$$

$$M_{y,d} = 0,02 \text{ kNm}, \quad \sigma_{m,y,d} = 0,14 \text{ MPa}$$

Warunek stateczności elementu:

$$l_{ef} = 2,40 \text{ m}; \quad k_{\text{crit}} = 1,000$$

$$f_{c,0,d} = k_{\text{mod}} \cdot f_{c,0,k} / \gamma_M = 14,54 \text{ MPa}; \quad k_{h,y} = 1,046$$

$$f_{m,y,d} = k_{h,y} \cdot (k_{\text{mod}} \cdot f_{m,k} / \gamma_M) = 17,37 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}) = 0,140 + 0,008 = 0,148 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + (\sigma_{m,y,d} / (k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d}))^2 = 0,629 + 0,000 = 0,629 < 1$$

### SGN - Ścinanie:

Decyduje kombinacja: **K584**:  $0,85 \cdot 1,35 \cdot \text{stałe} + 1,5 \cdot \text{montażowe jętki} \rightarrow \gamma_M = 1,3; k_{\text{mod}} = 1,10$

Siła poprzeczna i odpowiadające naprężenie dla przekroju **x = 0,00 m** na pręcie **7**:

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

$$V_{z,d} = -0,78 \text{ kN}, \quad \tau_{z,d} = 0,29 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

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

$$\tau_{z,d} = 0,29 \text{ MPa} < f_{v,d} = 3,38 \text{ MPa} \quad (8,6\%)$$

### SGU - Ugięcie chwilowe:

Decyduje kombinacja: **K1128**: stałe+montażowe jętki

Wartości dla przekroju **x = 1,08 m** na pręcie **7**:

$$u_{\text{inst}} = (-) 2,9 \text{ mm} < u_{\text{inst,lim}} = 2160 / 350 = 6,2 \text{ mm} \quad (47,0\%)$$

SGU - Ugięcie końcowe:

Decyduje kombinacja: **K1400**:  $1,8 \cdot \text{stałe} + 1,0 \cdot \text{montażowe jętki}$

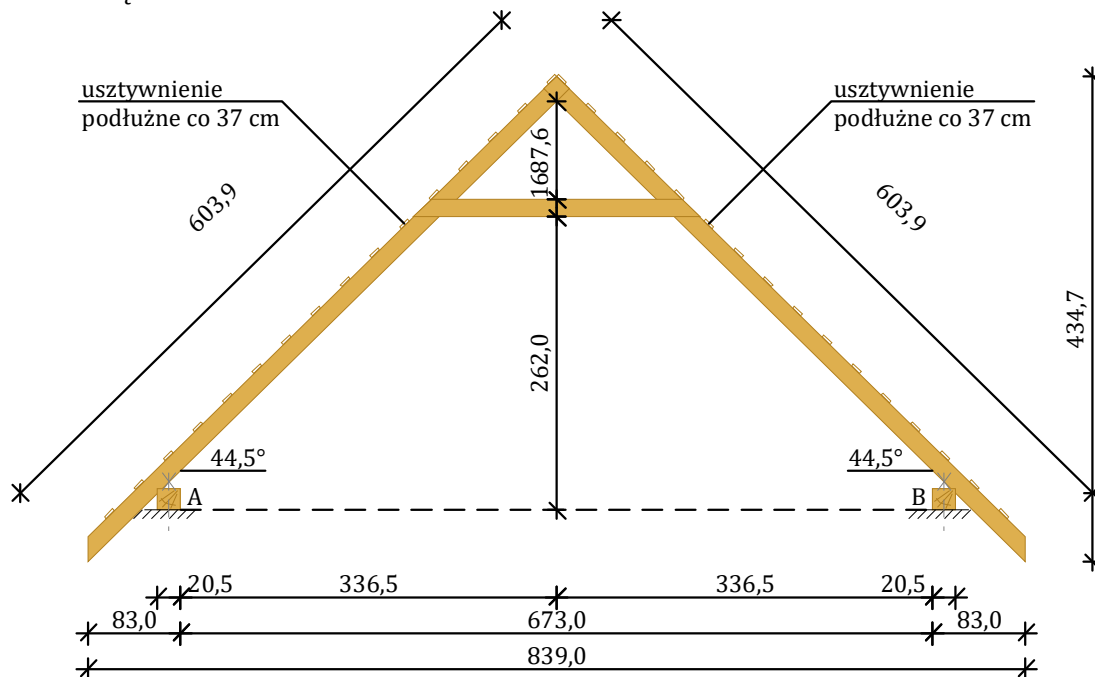
Wartości dla przekroju  $x = 1,08 \text{ m}$  na pręcie 7:

$$u_{fin} = (-) 3,0 \text{ mm} < u_{fin,lim} = 2160 / 200 = 10,8 \text{ mm} \quad (27,5\%)$$

### **7.3. Wiązar krokwiowo-jętkowy - projektowany**

**DANE:**

## Szkic wiązara



### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 44,5^\circ$

Rozpiętość wiazara  $l = 8,40 \text{ m}$

Rozstaw murłat w świetle  $l_s = 6,73 \text{ m}$

Poziom jętki  $h = 2,62 \text{ m}$

Rozstaw wiązarów  $a = 0,95 \text{ m}$

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = 0,37 m

Usztywnienia boczne jętki - brak

Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 1,17 \text{ m}$

Wysięg wspornika murłaty  $l_{mw} = 0,63 \text{ m}$

**Dane materiałowe:**

- krokiew 8x16 cm (zaciosy: podpora - 3 cm, jętka - 3 cm) z drewna C24

- jętka 8x16 cm z drewna C24,

- murłata 20,5x19 cm z drewna C24

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,45 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny wiaźara

- obciążenie śniegiem, strefa 3, A=500 m n.p.m., nachylenie połaci 44,5°):

- na połąci lewej  $s_{kl} = 1,49 \text{ kN/m}^2$

- na połąci prawej  $s_{kp} = 0,99 \text{ kN/m}^2$

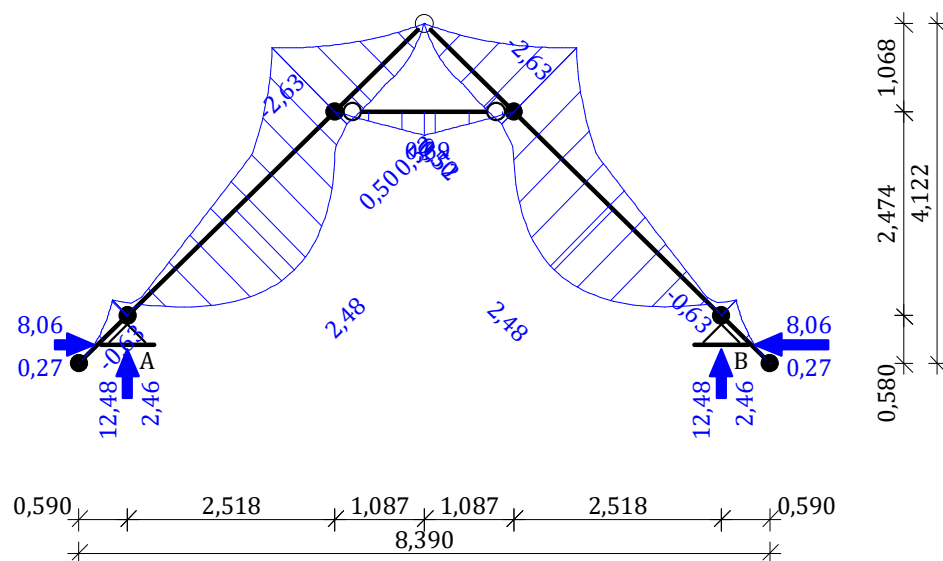
- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem :
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl} = 0,25 \text{ kN/m}^2$
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,21 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie od warstw wykończeniowych dolnych odcinków krokwi:  $g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0 \text{ kN}$

### Założenia obliczeniowe:

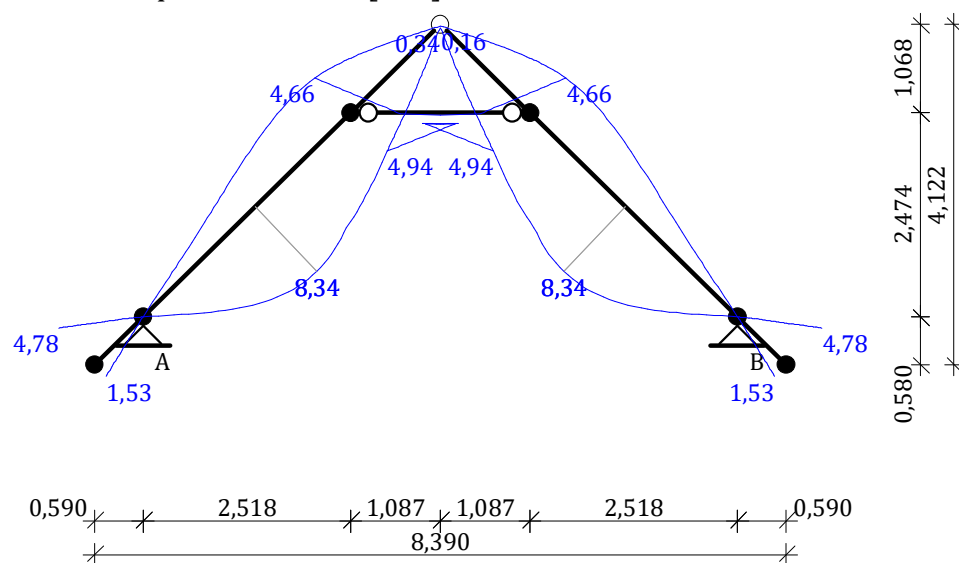
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- uwzględniono wpływ sił poprzecznych na przemieszczenia konstrukcji

### WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
A	<b>12,48</b> 10,32	5,65 <b>8,06</b>	<b>K3</b> : stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90·wiatr z lewej <b>K7</b> : stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z prawej
B	<b>12,48</b> 12,04	-5,65 <b>-8,06</b>	<b>K7</b> : stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z prawej <b>K6</b> : stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z lewej

## WYMIAROWANIE

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

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

**Krokiew 8x16 cm** (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - 3 cm)

→  $A = 128,0 \text{ cm}^2$ ,  $W_y = 341,3 \text{ cm}^3$ ,  $W_z = 170,7 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 2730,7 \text{ cm}^4$ ,  $J_z = 682,7 \text{ cm}^4$ ,  $J_{tor} = 1874,9 \text{ cm}^4$ ,  $m = 5,4 \text{ kg/m}$

### Smukłość

$$\lambda_y = 87,5 < 150$$

$$\lambda_z = 16,0 < 150$$

### Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z prawej

$$M = -2,63 \text{ kNm}, \quad N = 7,92 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 7,71 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,62 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,395$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,643 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,524 < 1$$

### Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murłacie

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90·wiatr z lewej

$$M = -0,63 \text{ kNm}, \quad N = 11,53 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,82 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 1,11 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,198 < 1$$

### Maksymalne siły i naprężenia w miejscu połączenia krokwi z jętką

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z prawej

$$M = -2,63 \text{ kNm}, \quad N = 7,92 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12,33 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,99 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,841 < 1$$

### Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a jętką)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg max. z lewej

$$u_{fin} = 6,48 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3530 / 200 = 17,65 \text{ mm} \quad (36,7\%)$$

### Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg max. z lewej

$$u_{fin} = 4,78 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 827 / 200 = 8,27 \text{ mm} \quad (57,8\%)$$

### Jętka 8x16 cm

→  $A = 128,0 \text{ cm}^2$ ,  $W_y = 341,3 \text{ cm}^3$ ,  $W_z = 170,7 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 2730,7 \text{ cm}^4$ ,  $J_z = 682,7 \text{ cm}^4$ ,  $J_{tor} = 1874,9 \text{ cm}^4$ ,  $m = 5,4 \text{ kg/m}$

### Smukłość

$$\lambda_y = 47,1 < 150$$

$$\lambda_z = 94,1 < 150$$

### Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 0,69 \text{ kNm}, \quad N = 2,92 \text{ kN}$$

$$k_{\text{mod}} = 1,10, \quad f_{m,y,d} = 20,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 17,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,03 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,23 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,880, \quad k_{c,z} = 0,347$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,115 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,137 < 1$$

### Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K14** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{\text{fin}} = 0,84 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 2174 / 200 = 10,87 \text{ mm} \quad (7,7\%)$$

### **Murłata 20,5x19 cm**

$$\rightarrow A = 389,5 \text{ cm}^2, \quad W_y = 1233,4 \text{ cm}^3, \quad W_z = 1330,8 \text{ cm}^3, \quad J_y = 11717,5 \text{ cm}^4, \quad J_z = 13640,6 \text{ cm}^4,$$

$$J_{\text{tor}} = 21169,3 \text{ cm}^4, \quad m = 16,4 \text{ kg/m}$$

### **Część murłaty leżąca na ścianie**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 13,14 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\text{max}} = 8,49 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (murłata lewa)

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90·wiatr z prawej

$$M_z = 1,24 \text{ kNm}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,80, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,935 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,063 < 1$$

### **Część wspornikowa murłaty**

#### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\text{max}} = 13,14 \text{ kN/m}, \quad q_{y,\text{max}} = 8,49 \text{ kN/m}$$

#### Maksymalne siły i naprężenia (murłata lewa)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90·wiatr z prawej

$$M_y = 2,52 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,68 \text{ kNm}$$

$$k_{\text{mod}} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 2,04 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,27 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,198 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,182 < 1$$

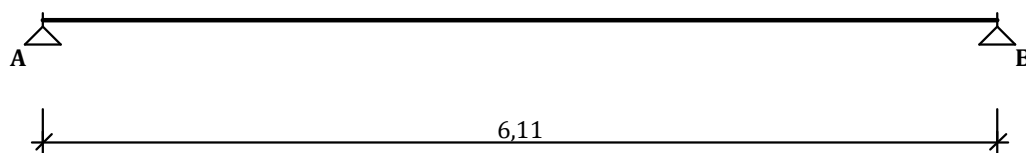
#### Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg max. z lewej

$$u_{\text{fin}} = 0,22 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 630 / 200 = 6,30 \text{ mm} \quad (3,4\%)$$

## **7.4. Belka stropowa - istniejąca**

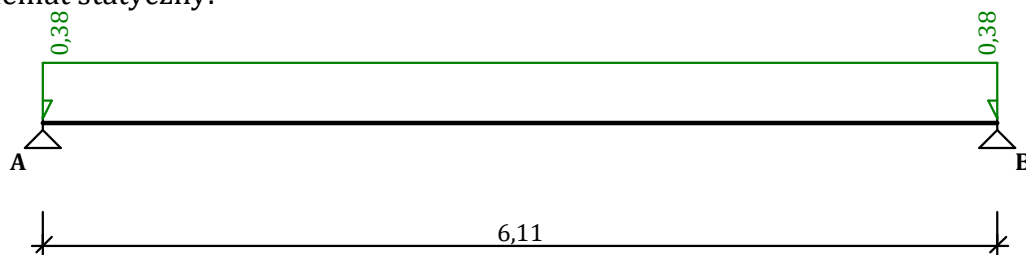
### **SCHEMAT BELKI**



## OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

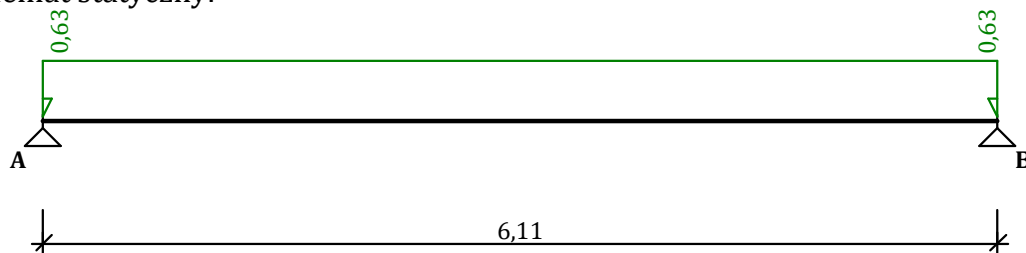
Przypadek **P1: stałe** ( $\gamma_f = 1,35$ , klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



Przypadek **P2: zmienne** ( $\gamma_f = 1,4$ , klasa trwania - długotrwałe)

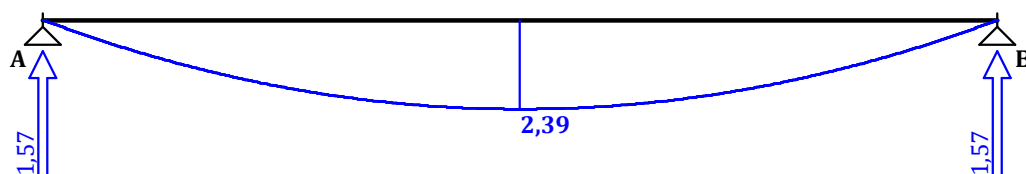
Schemat statyczny:



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

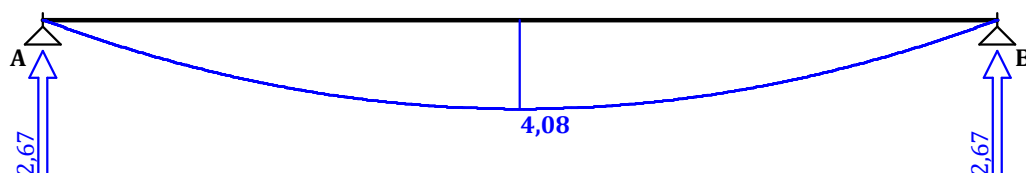
Przypadek **P1: stałe**

Momenty zginające [kNm]:



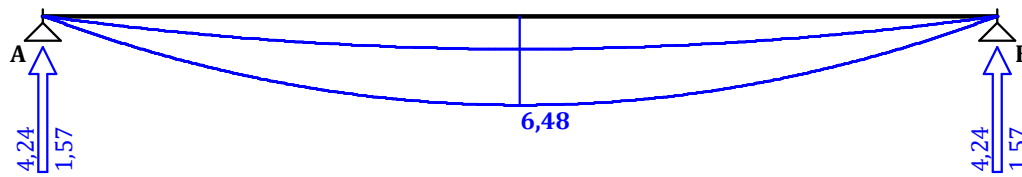
Przypadek **P2: zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



## Obwiednia sił wewnętrznych

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

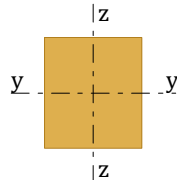
Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Parametry analizy zwiczenia:

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

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE



Przekrój prostokątny **15 / 17 cm**

$$W_y = 723 \text{ cm}^3, J_y = 6141 \text{ cm}^4, m = 10,7 \text{ kg/m}$$

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

→  $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}$ ,  $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$ ,  $G_{mean} = 0,69 \text{ GPa}$ ,  $G_{0,05} = 0,46 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{mean} = 420 \text{ kg/m}^3$

### Zginanie

Przekrój x = 3,06 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Moment maksymalny  $M_{max} = 6,48 \text{ kNm}$

$$\sigma_{m,y,d} = 8,96 \text{ MPa}, f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,69 < 1$$

### Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 8,96 \text{ MPa} < k_{crit} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (69,4\%)$$

### Ścinanie

Przekrój x = 0,00 m (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{max} = 4,24 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,25 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,15 \text{ MPa} \quad (11,6\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_A = 4,24 \text{ kN}$  (**K2**: 1,0·P1+1,0·P2)

$$a_p = 25,5 \text{ cm}, k_{c,90} = 1,00$$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,11 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (8,2\%)$$

### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 3,06 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Ugięcie maksymalne  $u_{fin} = 43,56 \text{ mm}$

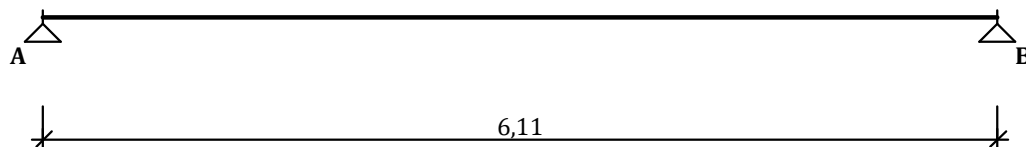
Ugięcie graniczne  $u_{net,fin} = l_o / 300 = 6110 / 300 = 20,37 \text{ mm}$

$u_{fin} = 43,56 \text{ mm} > u_{net,fin} = 20,37 \text{ mm} \quad (213,9\%)$

### Przekroczone ugięcie graniczne

## 7.5. Belka stropowa - projektowana

### SCHEMAT BELKI

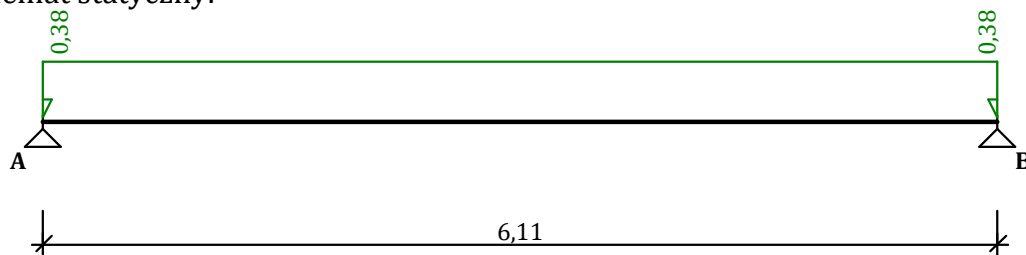


Parametry belki:

### OBCIĄŻENIA CHARAKTERYSTYCZNE BELKI

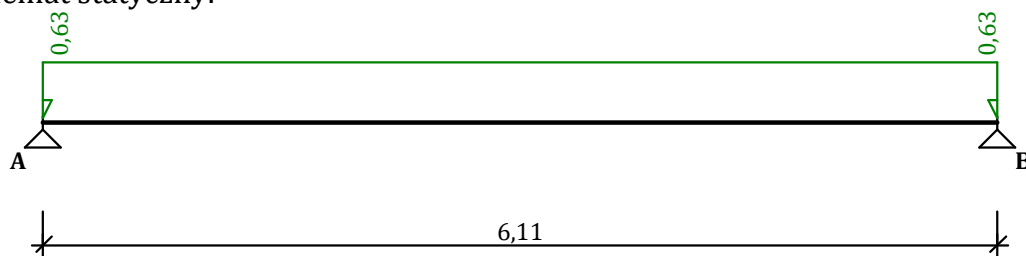
Przypadek **P1: stałe** ( $\gamma_f = 1,35$ , klasa trwania - stałe)

Schemat statyczny:



Przypadek **P2: zmienne** ( $\gamma_f = 1,4$ , klasa trwania - długotrwałe)

Schemat statyczny:

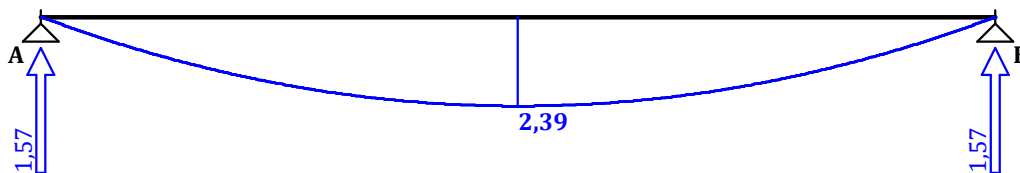




## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

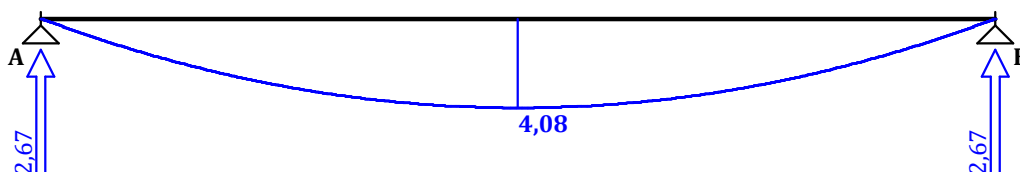
Przypadek **P1: stałe**

Momenty zginające [kNm]:



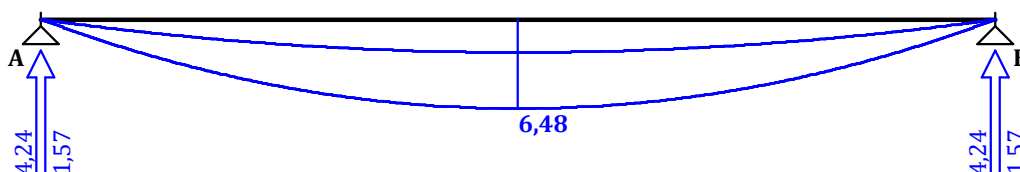
Przypadek **P2: zmienne**

Momenty zginające [kNm]:



**Obwiednia sił wewnętrznych**

Momenty zginające [kNm]:



## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

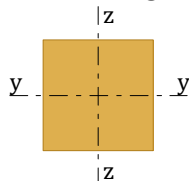
Parametry analizy zwiczenia:

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

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

## WYNIKI OBLICZEŃ WYTRZYMAŁOŚCIOWYCH

### WYMIAROWANIE



Przekrój prostokątny **20 / 20 cm**

$W_y = 1333 \text{ cm}^3$ ,  $J_y = 13333 \text{ cm}^4$ ,  $m = 16,8 \text{ kg/m}$

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

→  $f_{c,90,k} = 2,5 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,k} = 24 \text{ MPa}$ ,  $f_{v,k} = 4 \text{ MPa}$ ,  $E_{0,\text{mean}} = 11 \text{ GPa}$ ,  $E_{0,05} = 7,4 \text{ GPa}$ ,  $G_{\text{mean}} = 0,69 \text{ GPa}$ ,  $G_{0,05} = 0,46 \text{ GPa}$ ,  $\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$ ,  $\rho_{\text{mean}} = 420 \text{ kg/m}^3$

### Zginanie

Przekrój  $x = 3,06 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Moment maksymalny  $M_{\text{max}} = 6,48 \text{ kNm}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,86 \text{ MPa}$ ,  $f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,38 < 1$$

### Warunek stateczności:

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,86 \text{ MPa} < k_{\text{crit}} \cdot f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa} \quad (37,6\%)$$

### Ścinanie

Przekrój  $x = 0,00 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\text{max}} = 4,24 \text{ kN}$

$$\tau_d = 0,16 \text{ MPa} < f_{v,d} = 2,15 \text{ MPa} \quad (7,4\%)$$

### Docisk na podporze

Reakcja podporowa  $R_A = 4,24 \text{ kN}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

$a_p = 30,0 \text{ cm}$ ,  $k_{c,90} = 1,00$

$$\sigma_{c,90,y,d} = 0,07 \text{ MPa} < k_{c,90} \cdot f_{c,90,d} = 1,35 \text{ MPa} \quad (5,2\%)$$

### Stan graniczny użytkowalności

Przekrój  $x = 3,06 \text{ m}$  (**K2**:  $1,0 \cdot P1 + 1,0 \cdot P2$ )

Ugięcie maksymalne  $u_{\text{fin}} = 20,06 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $u_{\text{net,fin}} = l_o / 300 = 6110 / 300 = 20,37 \text{ mm}$

$$u_{\text{fin}} = 20,06 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = 20,37 \text{ mm} \quad (98,5\%)$$

## **VIII. WNIOSKI I ZALECENIA**

W oparciu o dokonane badania stanu technicznego budynku , obliczenia statyczno-wytrzymałościowe ustala się:

### **8.1. Ściany zewnętrzne , wewnętrzne i fundamentowe**

Konieczne jest **pilne uzupełnienie ubytków spoinowania z wykorzystaniem odpowiednich zapraw do renowacji zabytkowych murów i zabezpieczenie ścian przed dalszym wnikaniem wody i wilgoci.**

Zakres prac budowlanych zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami z **autorem projektowanego programu prac konserwatorskich** :

- Wstępne oczyszczenie powierzchni z zabrudzeń powierzchniowych miękkimi szczotkami, pędzlami;
- Dezynfekcja powierzchni skażonej mikrobiologicznie roztworem Lichenicydy 264
- Wzmocnienie wstępne widocznie osypujących się i osłabionych partii powierzchni preparatem krzemoorganicznym o właściwościach wzmacniania struktury materiału i ostatecznych właściwościach hydrofilnych wzmacnianej powierzchni

- Usunięcie wtórnych, niewłaściwych uzupełnień cementowych (spoiny między blokami kamieni) i wypełnienie ubytków;
- Umycie powierzchni wodą lub parą wodną pod niewielkim ciśnieniem z zastosowaniem preparatów chemicznych
- Doczyszczenie powierzchni z trudno usuwalnych nawarstwień o charakterze powłoki uszczelniającej, miejscowe powtórzenie zabiegu oczyszczania metodą chemiczną, ręczne szlifowanie tarczami ściernymi, odkucie dłutem itp
- Usunięcie z powierzchni zabrudzeń powłok malarskich (punktowo w miejscach zabrudzeń) dobraną indywidualnie metodą chemiczną – pastą z rozpuszczalników organicznych i talku;
- Odsolenie powierzchni metodą migracji soli do rozszerzonego środowiska
- Założenie okładów zmydlających oraz służących odplamieniu przebarwionych powierzchni piaskowca
- Klejenie pęknięć kamienia metodą iniekcji niskolepką żywicą epoksydową lub zagęszczonym klejem epoksydowym
- Uzupełnienie kamiennych progów, obramień okien i drzwi flekami kamiennymi z piaskowca dostosowanego pod względem właściwości i wyglądu do piaskowca w miejscu uzupełnienia
- Uzupełnienie ubytków kamienia barwionymi w masie pigmentami mineralnymi kitami na bazie białego cementu, wapna i piasku szklarskiego (nie należy szpachlować drobnych ubytków i zarysowanych powierzchni, których obecność nie zniekształca ogólnego odbioru obiektu i nie stwarza warunków sprzyjających gromadzeniu się wody i zanieczyszczeń atmosferycznych; dostosować należy skład kitów do właściwości fizykochemicznych i optycznych uzupełnianego kamienia);
- Duże ubytki w ścianach należy uzupełnić mniejszymi fragmentami lokalnego piaskowca, przemurowując fragmenty z zaprawą wapienną lub wapienno-cementową o niewielkiej zawartości cementu
- Przemurowanie fragmentu ściany zewnętrznej od strony cerkwi i ściany wewnętrznej między sienią a izbą istniejącymi kamieniami ciosowymi z zastosowaniem zaprawy wapiennej/wapienno-cementowej o niewielkiej zawartości cementu);
- Szczeliny między kamieniami ciosowymi należy uzupełnić zaprawą do renowacji zabytkowych murów
- Uzupełnienie ubytków spoin zaprawą cementowo-wapienną o właściwościach maksymalnie zbliżonych do spoin oryginalnych w kolorystyce uzupełnianych bloków piaskowca, albo zaprawą do fugowania starych murów

Należy dokonać przemurowania ściany wewnętrznej z zachowaniem oryginalnych kamieni. Ściana płd. – zachodnia /od strony cerkwi/ budynku wymaga napraw, fragmentarycznego przemurowania, ściany szczytowe posiadają ubytki w kamieniach, które również wymagają uzupełnienia.

### **UWAGA:**

**Dokładny zakres robót budowlanych wg. opracowywanego programu prac konserwatorskich**

### **Ściany fundamentowe**

**Pilne uzupełnienie ubytków spoinowania ścian fundamentowych z wykorzystaniem odpowiednich zapraw do renowacji zabytkowych murów.**

Pozostałe prace budowlane jak w przypadku ścian zewnętrznych

Ścianę fundamentową od strony płd. – zachodniej/ cerkwi /odkopać odcinkami , uzupełnić spoiny i ubytki kamienia , następnie obsypać/ nasyp/ do poziomu -0,10 m

W razie stwierdzenia złego stanu technicznego ściany fundamentowej po jej odkryciu należy dokonać jej wzmocnienia poprzez wykonanie ścianki betonowej zbrojonej siatką stalową o średnicy 12 mm co 15 cm

### **8.2 Strop**

Należy dokonać wymiany 2 zniszczonych belek stropowych na nowe o wymiarach 20 x 20 cm oraz część podłogi

Ze względu na brak możliwości określenia stanu technicznego pozostałych belek stropowych należy w czasie prac budowlanych zdemontować istniejące obicie belek z desek i dokonać przeglądu ich stanu technicznego

W razie stwierdzenia złego stanu technicznego należy wymienić na nowe o wymiarach j.w

W wyniku wykonanych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych istniejące belki stropowe o wymiarach 15 x 17 cm nie spełniają wymogów wytrzymałościowych /**przekroczone ugięcie graniczne** / zastosowane obicie belek deskami z trzech stron zwiększyło ich wytrzymałość

Wykonać łączenie nowych belek z istniejącą murlatą jak w przypadku istniejących belek kotwami stalowymi

Rozważyć możliwość ściągnięcia istniejących murlat drewnianych ściągamini stalowymi o średnicy 16mm łączonych w środku śrubą rzymską / **przy ścianach szczytowych**/

Wszystkie końcówki belek stropowych opartych na murze należy zaizolować warstwą papy asfaltowej

#### **UWAGA:**

**Do obliczeń belek stropowych przyjęto obciążenie zmienne charakterystyczne  $p = 0,5\text{kN/m}^2$**

### **8.3 Dach**

W wyniku wykonanych obliczeń statyczno-wytrzymałościowych należy dokonać rozbiórki istniejącej więźby dachowej wraz z pokryciem /gont jednowarstwowy/

Ze względu na szczelność pokrycia zaleca się wykonanie nowego pokrycia z dwóch warstw gonta modrzewiowego oraz zastosowanie membrany dachowej mocowanej do krokwi poprzez kontrłaty

**Wszystkie elementy drewniane więźby dachowej oraz pokrycie należy zaimpregnować i zabezpieczyć środkiem ogniochronnym**

### **8.4. Stolarka okienna i drzwiowa.**

Zgodnie z dokonanymi uzgodnieniami z **autorem programu prac konserwatorskich** zaleca się zachowanie istniejącej stolarki okiennej i drzwiowej i poddaniu jej zabiegom konserwatorskim.

Konieczny jest demontaż wszystkich okien i drzwi, a po zakończeniu prac konserwatorskich zostaną one ponownie zamontowane.

### **8.5. Inne roboty budowlane.**

- uporządkowanie terenu wokół budynku
  - wykarczowanie korzeni / pozostałości po ściętych drzewach /
  - usunięcie zarośli
  - wykoszenie trawy
  - wyrównanie terenu
- zmiana poziomu terenu wokół budynku poprzez wykonanie skarpy/ nasypu/ od strony pld. - zachodniej / budynku cerkwi /
- wykonać drenaż opaskowy wokół budynku lub zamontować rynny , rury spustowe i odprowadzić wodę do studzienki chłonnej/deszczowej/
- wykonać nową instalację elektryczną

**UWAGA:**

Wszystkie roboty budowlane należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” tom I - budownictwo ogólne oraz zgodnie z obowiązującymi normami i instrukcjami ITB.

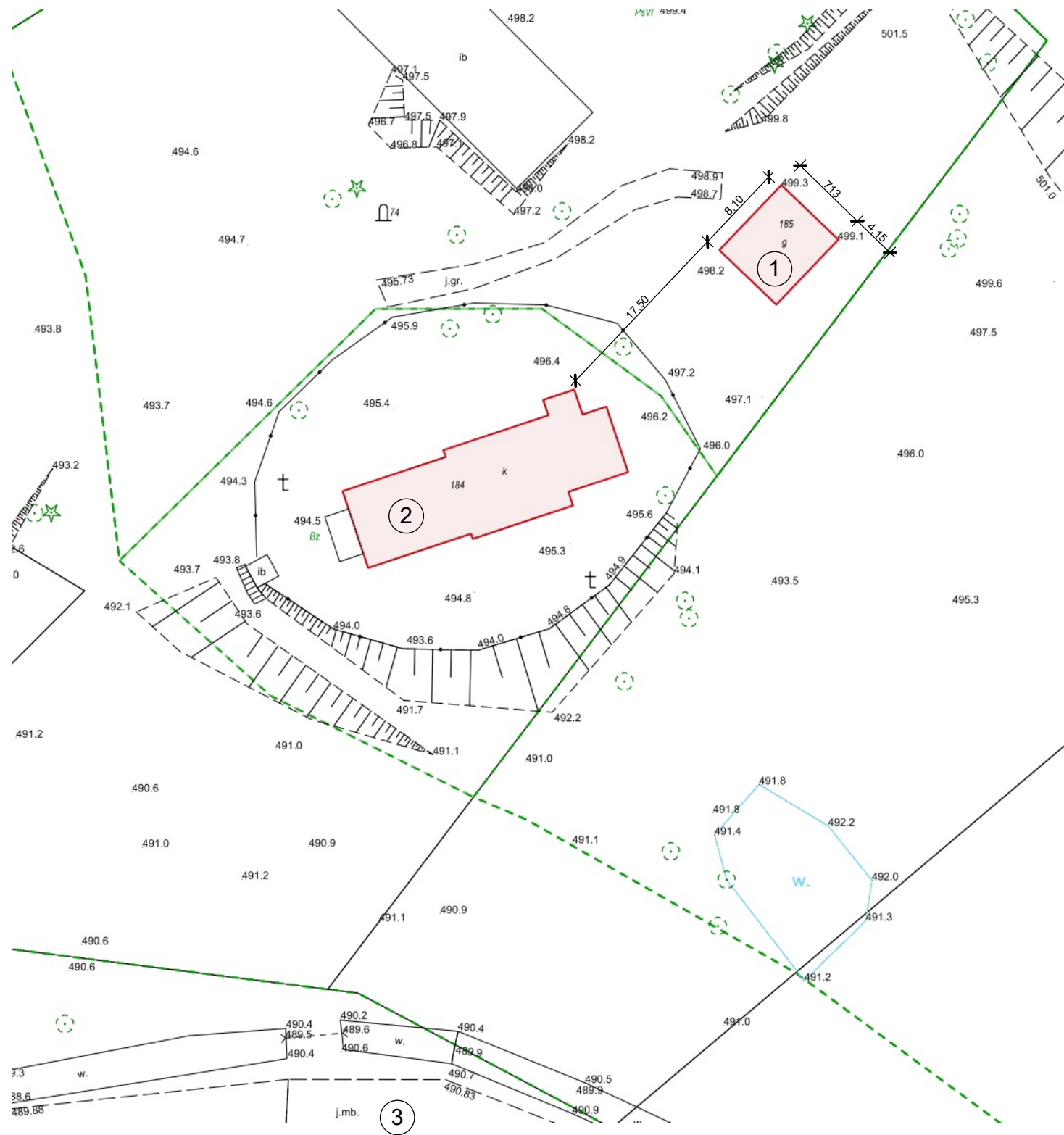
Użyte materiały budowlane winny mieć wymagane prawem budowlanym atesty i świadectwa dopuszczające do stosowania w budownictwie.

**Wykonana ekspertyza nie stanowi podstawę do rozpoczęcia robót budowlanych.**

**Celem wykonania w/w prac należy sporządzić projekt budowlany zawierający w sobie odpowiedni zakres opracowania i uzgodnienia**

**Opracował:**



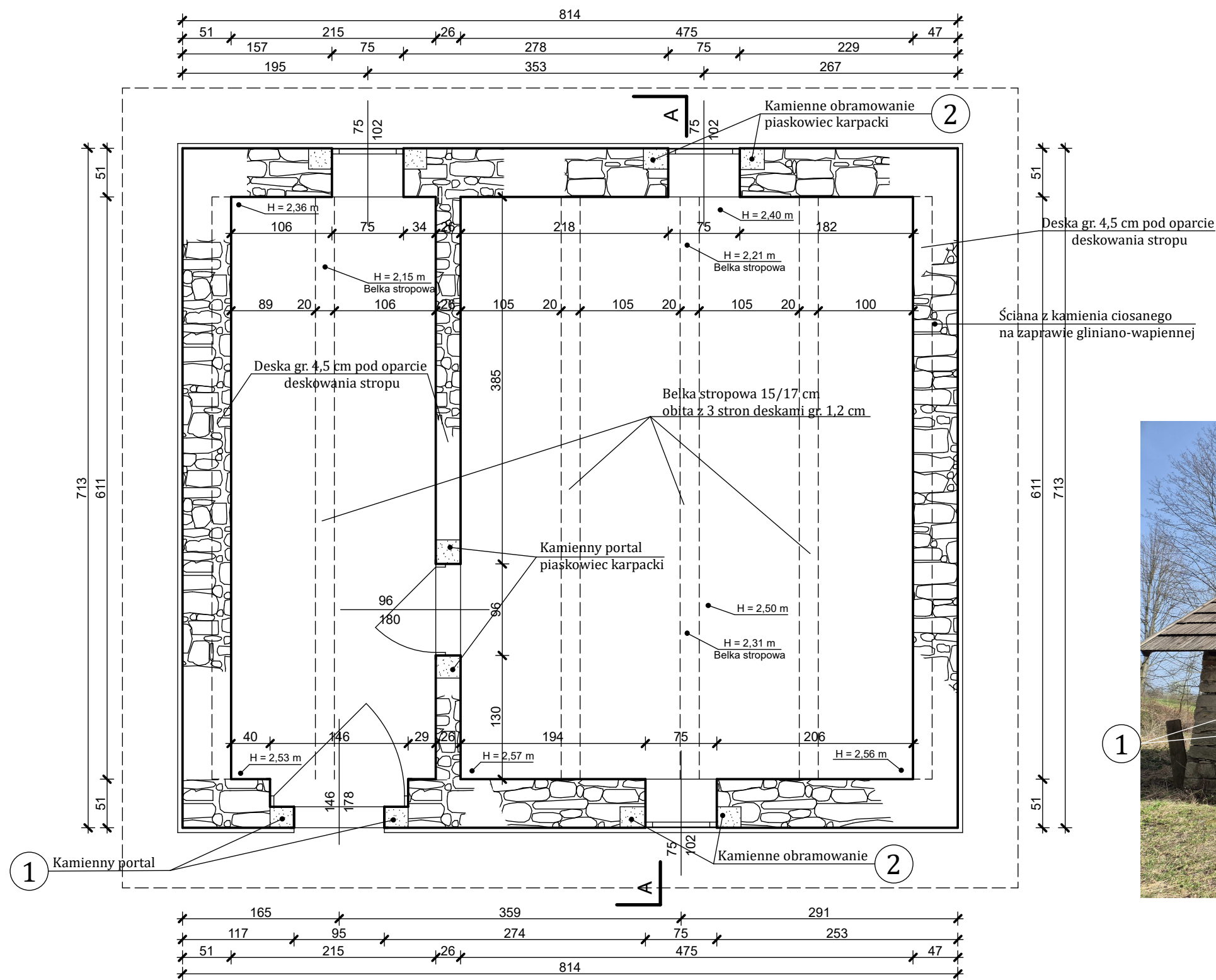


- 1. Budynek spichlerza plebańskiego będącego przedmiotem opracowania
- 2. Cerkiew grekokatolicka świętych Kosmy i Damiana
- 3. Droga gminna Bartne - Sękowa - Gorlice

Plan Sytuacyjny

Temat opracowania:		Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa		
Nazwa rysunku:		Plan sytuacyjny		
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:	
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego	
			Inwestor :	
			MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice	
	 Projekt i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38-300 Gorlice ul. Stróżowska 53 tel. 605 334 170 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:500	Data 03.2024
			Stadium: Ekspertyza Techniczna	Nr rys 1 Nr strony



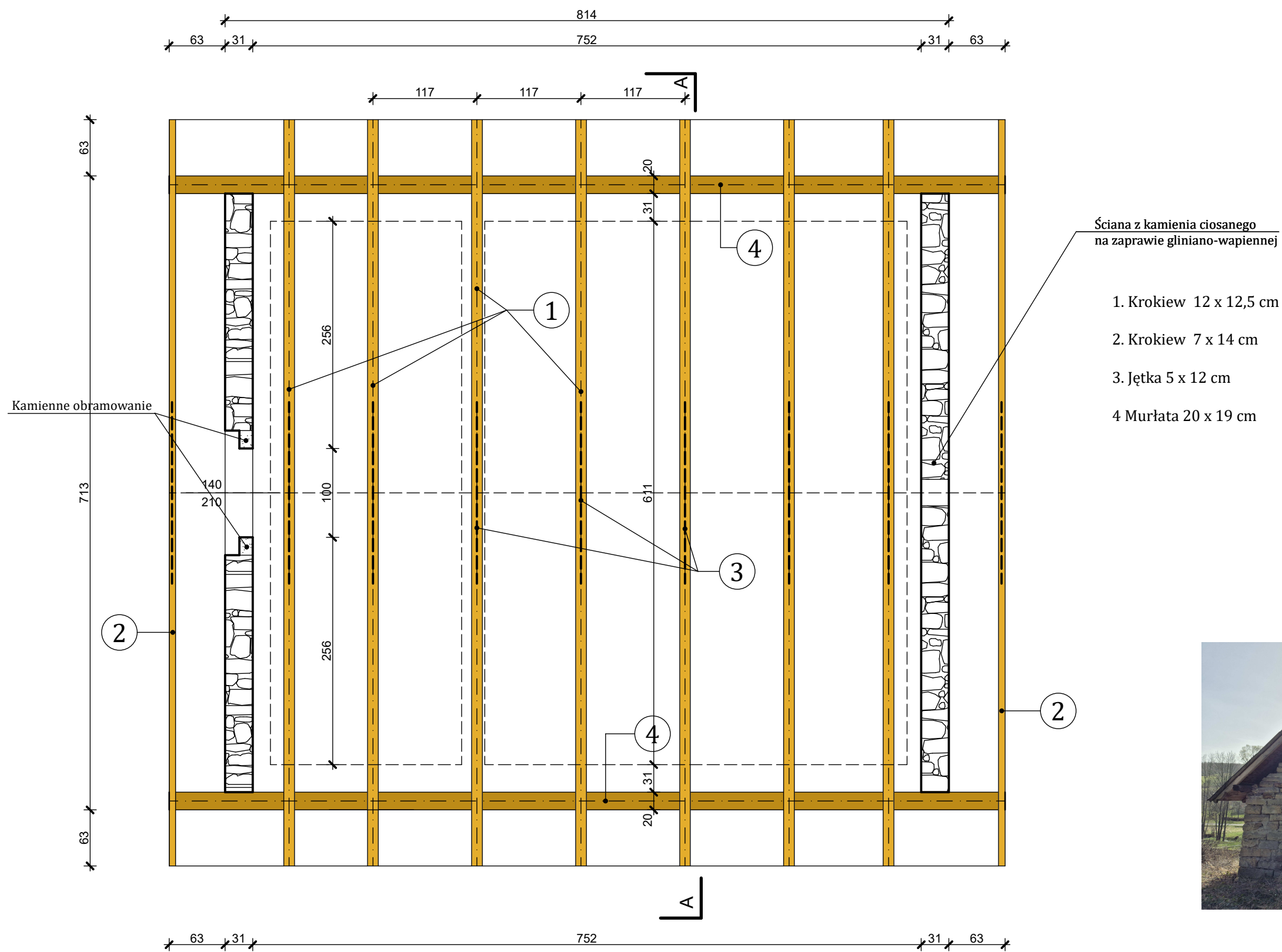


H = 2,53 m - wysokość od istniejącej posadzki do sufitu  
H = 2,15 m - wysokość od istniejącej posadzki do belki stropowej

Rzut Przyziemia - inwentaryzacja  
1 : 50


Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa			
Nazwa rysunku: Rzut Przyziemia - inwentaryzacja			
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego
			Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice
	Projekty i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50
			Data 03.2024
Stadium: Ekspertyza Techniczna		Nr rys. 2	Nr strony

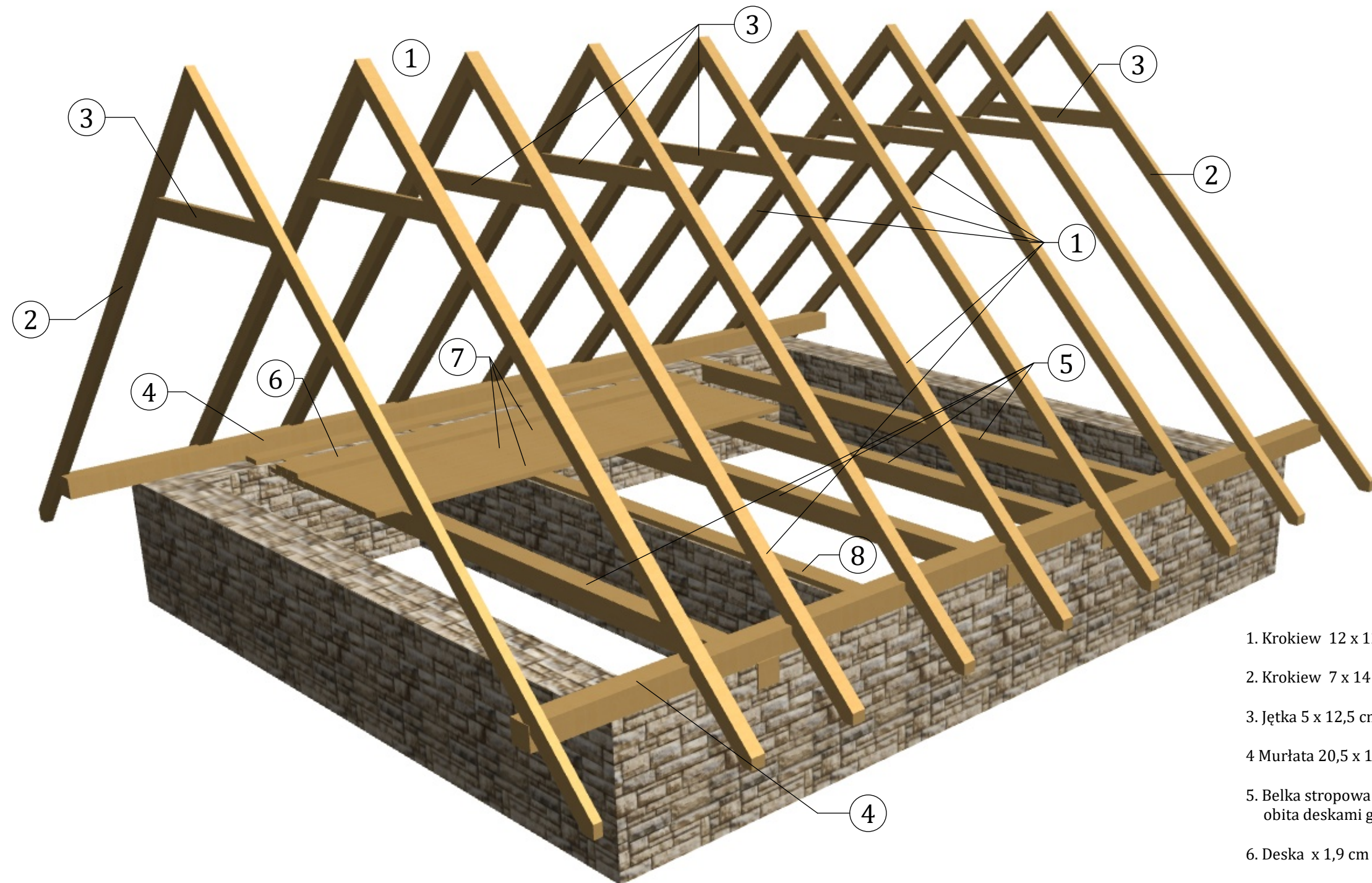




Kamienne obramowanie  
otworu na poddaszu

Rzut Poddasza/wieżby dachowej/ - inwentaryzacja  
1 : 50

Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa				
Nazwa rysunku: Rzut Poddasza/wieżby dachowej/ - inwentaryzacja				
Zespół opracowujący		Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01			Budynek spichlerza plebańskiego
				Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice
	Projekty i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50	Data 03.2024
			Stadium: Ekspertyza Techniczna	Nr rys. 3 Nr strony

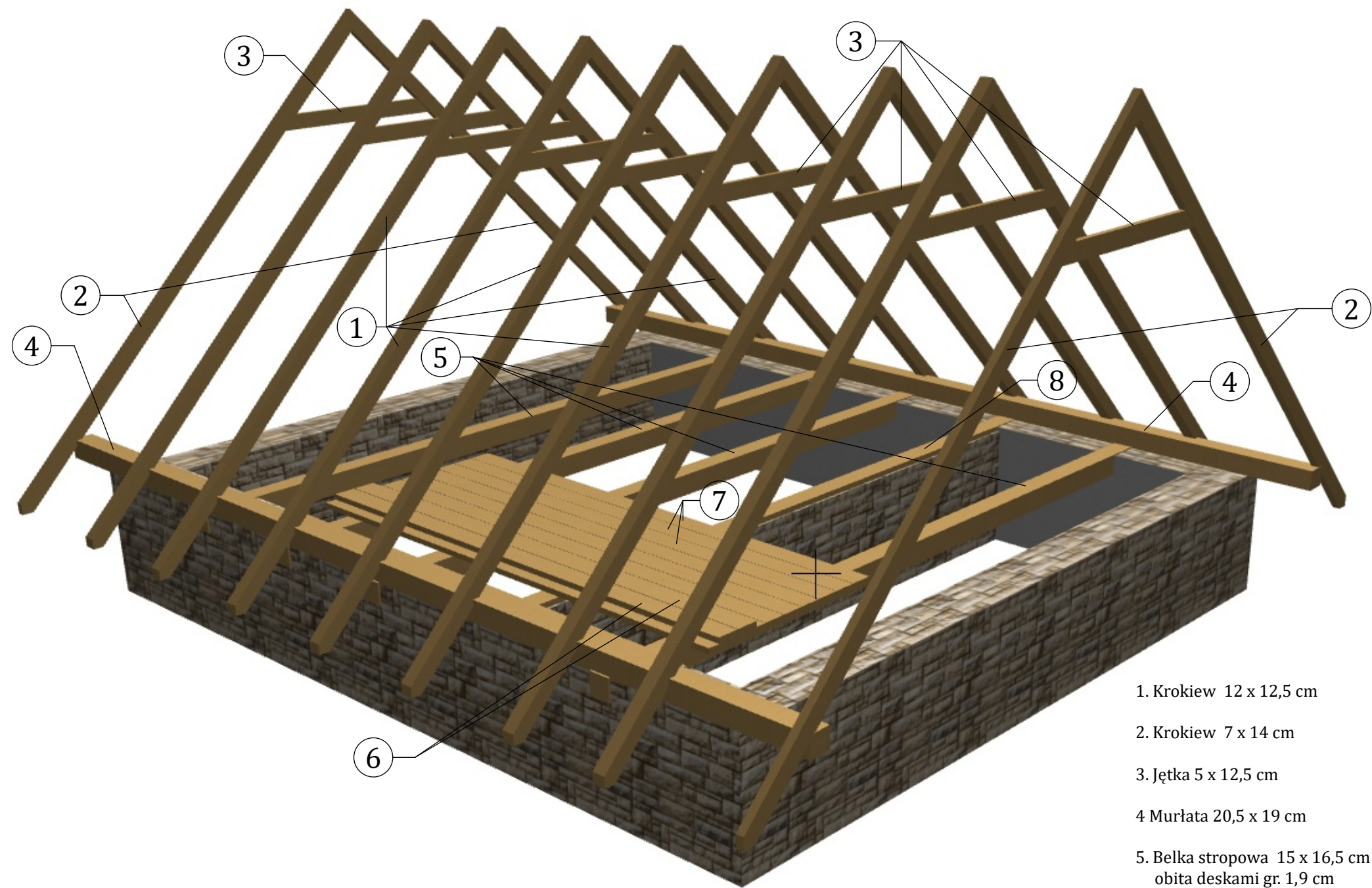


- 1. Krokiew 12 x 12,5 cm
- 2. Krokiew 7 x 14 cm
- 3. Jętką 5 x 12,5 cm
- 4. Murlata 20,5 x 19 cm
- 5. Belka stropowa 15 x 16,5 cm  
obita deskami gr. 1,9 cm
- 6. Deska x 1,9 cm
- 7. Deska x 3,2 cm
- 8. Deska 20 x 4,5 cm

Widok więźby dachowej i stropu "A" - inwentaryzacja  
1 : 50

Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa				
Nazwa rysunku: Widok więźby dachowej i stropu "A" - inwentaryzacja				
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:	
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego	
			Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice	
	Projekt i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50	Data 03.2024
			Stadium: Ekspertyza Techniczna	Nr rys. 4 Nr strony



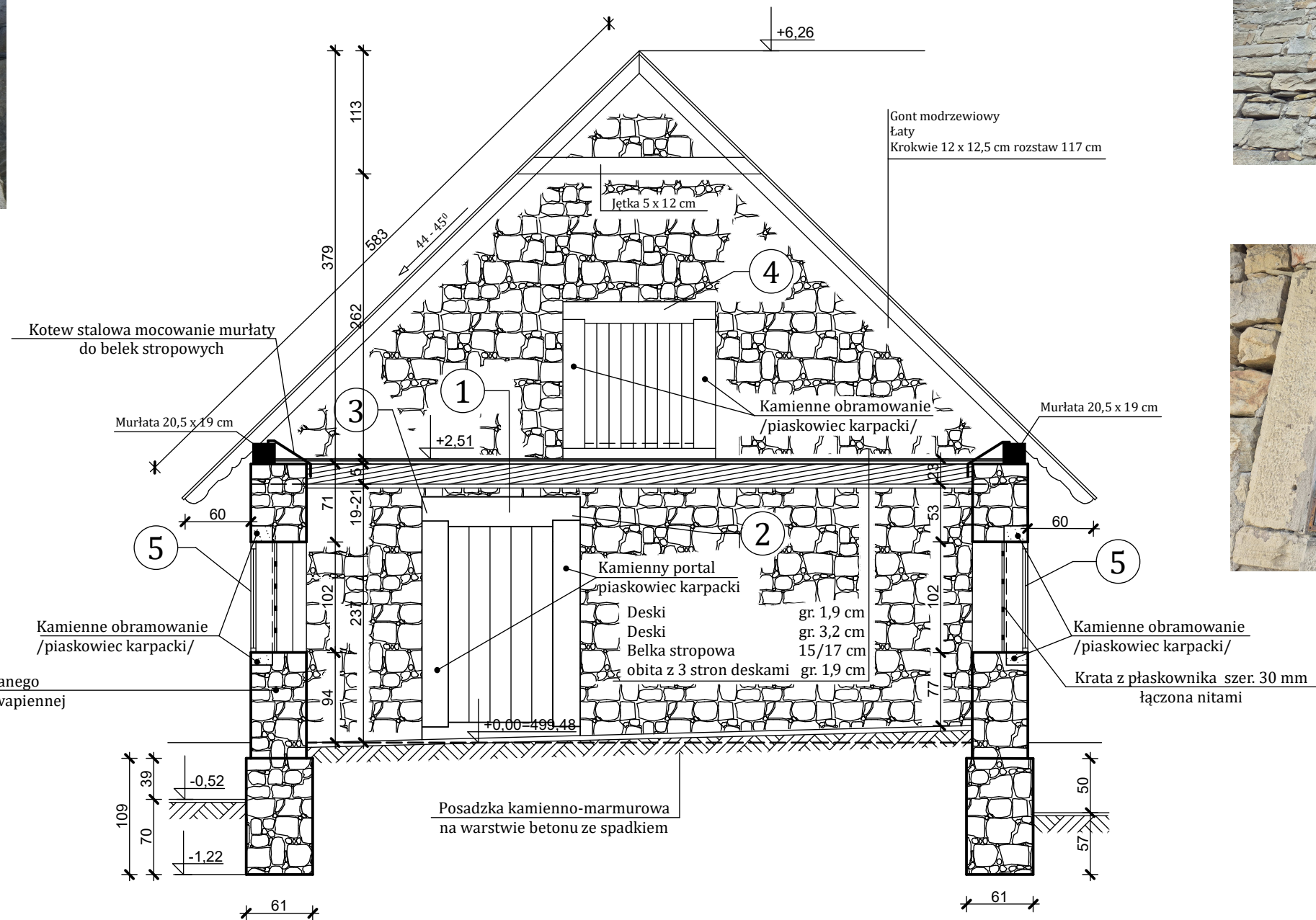
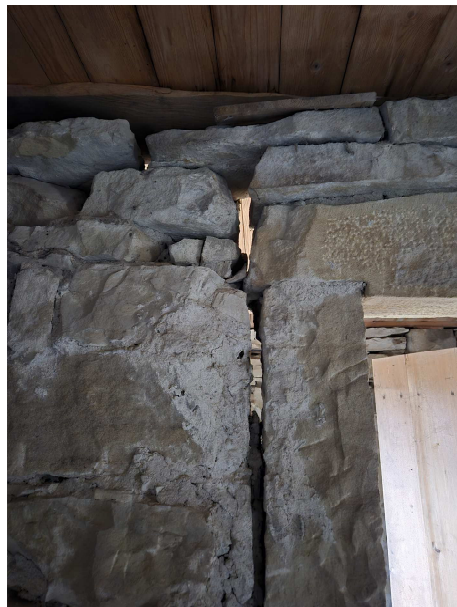


- 1. Krokiew 12 x 12,5 cm
- 2. Krokiew 7 x 14 cm
- 3. Jętka 5 x 12,5 cm
- 4. Murłata 20,5 x 19 cm
- 5. Belka stropowa 15 x 16,5 cm  
obita deskami gr. 1,9 cm
- 6. Deska x 1,9 cm
- 7. Deska x 3,2 cm
- 8. Deska 20 x 4,5 cm


Widok więźby dachowej i stropu "B" - inwentaryzacja  
1 : 50

Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa					
Nazwa rysunku: Widok więźby dachowej i stropu "B" - inwentaryzacja					
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:		
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego		
			Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice		
	Projekty i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50	Data	03.2024
			Stadium: Ekspertyza Techniczna	Nr rys. 5	Nr strony





Przekrój A - A - inwentaryzacja  
1 : 50

<b>Temat opracowania:</b> Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa							
<b>Nazwa rysunku:</b> Przekrój A - A - inwentaryzacja							
<b>Zespół opracowujący</b>		<b>Nazwisko i imię</b>	<b>Podpis</b>	<b>Obiekt:</b>			
Opracował:		Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego			
				<b>Inwestor:</b> MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice			
	<b>Projekty i Nadzory Budowlane</b> <b>Jerzy Korzeń</b> <b>38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53</b> NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl			Skala 1:50		Data 03.2024	
				<b>Stadium:</b> <b>Ekspertryza Techniczna</b>		Nr rys. <b>6</b>	Nr strony





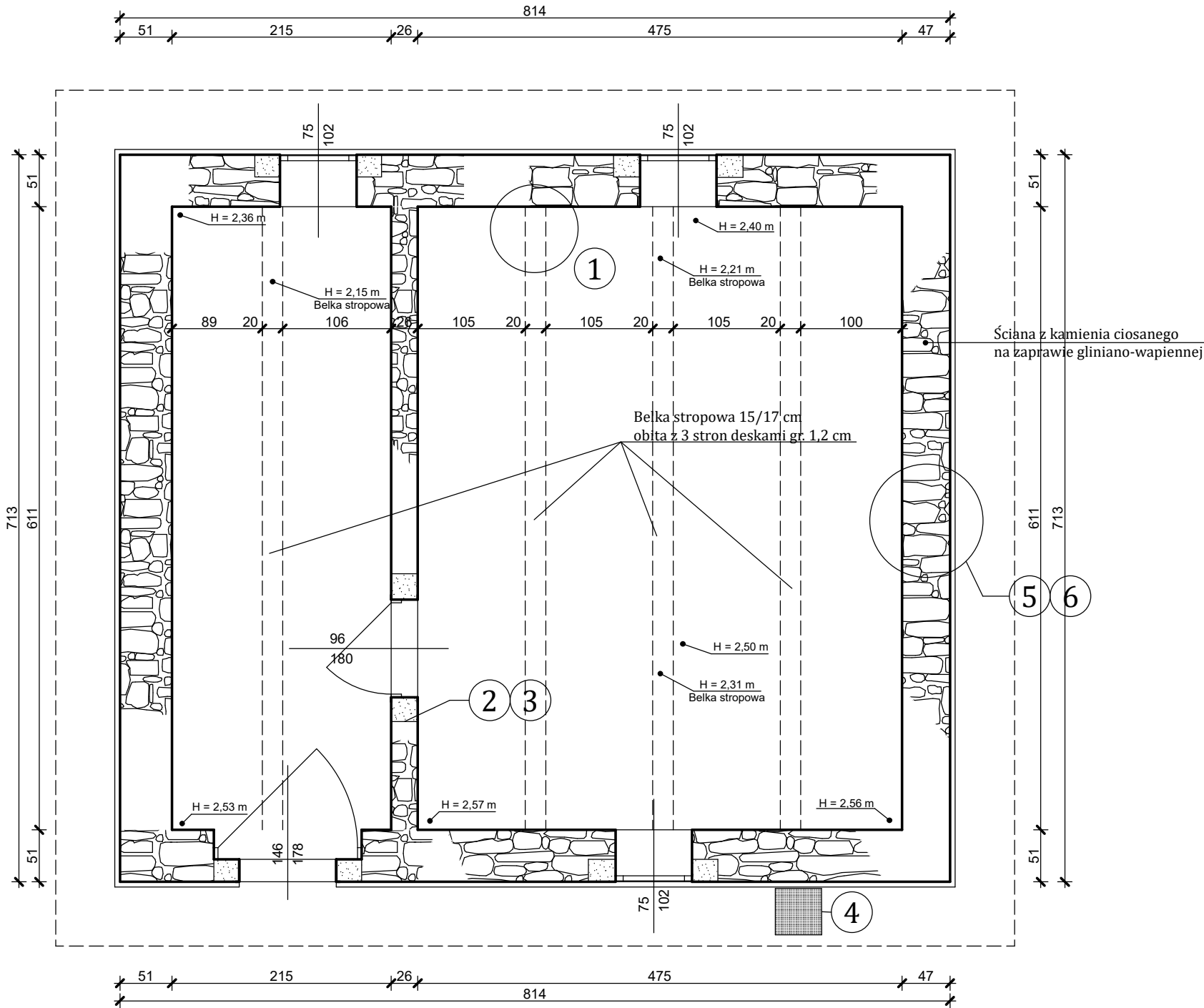
Uszkodzona belka stropowa  
zdjęcie Nr. 1



Uszkodzenia ściany wewnętrznej  
zdjęcie Nr. 2



Uszkodzenia ściany wewnętrznej  
zdjęcie Nr. 3



Widok uszkodzonej ściany zewnętrznej  
zdjęcie Nr. 5



Widok uszkodzonej ściany zewnętrznej  
zdjęcie Nr. 6

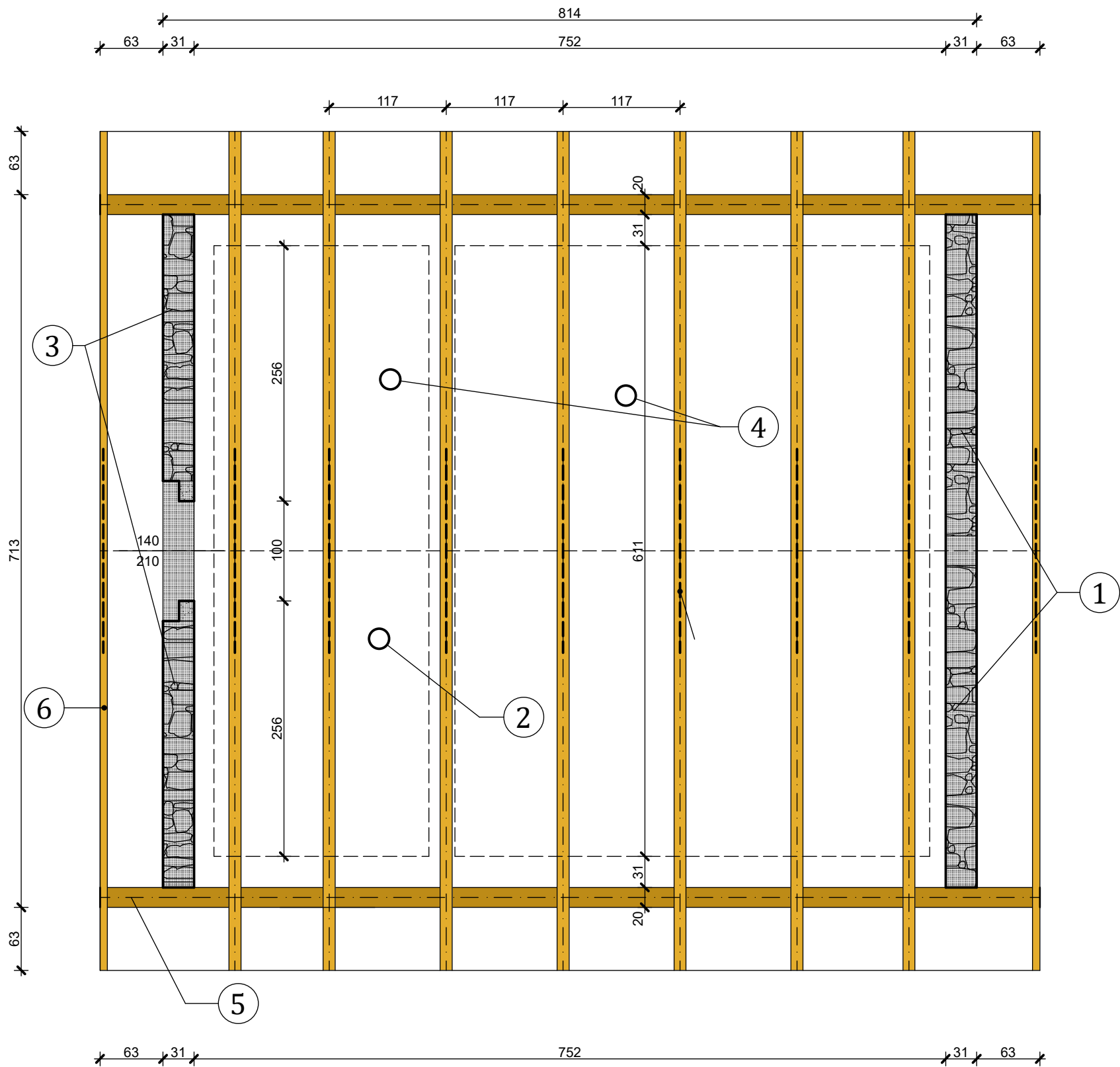


Odkrywka ściany fundamentowej  
zdjęcie Nr. 4

## Rzut Przyziemia - widok uszkodzeń 1 : 50

Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa				
Nazwa rysunku: Rzut Przyziemia - widok uszkodzeń				
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:	
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego	
			Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice	
	Projekty i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50	Data 03.2024
	Ekspertyza Techniczna		Nr rys. 7	Nr strony





Rzut Poddasza/wieżby dachowej/ - widok uszkodzeń  
1 : 50



Brak podmurowania ściany szczytowej z kamienia pod konstrukcją dachu - zdjęcie Nr. 1



Uszkodzon pokrycie z gontów zdjęcie Nr. 2



Brak podmurowania ściany szczytowej z kamienia pod konstrukcją dachu - zdjęcie Nr. 3



Uszkodzon pokrycie z gontów zdjęcie Nr. 4



Uszkodzona końcówka murlaty zdjęcie Nr. 5



Ugięta krokiew dachowa zdjęcie Nr. 6

Temat opracowania: Ocena stanu technicznego budynku spichlerza plebańskiego Nr. 185 na działce nr 74 w Bartnym gm. Sękowa				
Nazwa rysunku: Rzut Poddasza/wieżby dachowej/ - widok uszkodzeń				
Zespół opracowujący	Nazwisko i imię	Podpis	Obiekt:	
Opracował:	Jerzy Korzeń GPA 7342 - 80/94 MAP/BO/4019/01		Budynek spichlerza plebańskiego	
			Inwestor: MUZEUM- Dwory Karwacjanów Gładyszów ul. Wróblewskiego 10A 38-300 Gorlice	
	Projekt i Nadzory Budowlane Jerzy Korzeń 38 - 300 Gorlice ul. Stróżowska 53 NIP : 738-100-78-46 Regon: 490354497 e-mail: korzenj@wp.pl		Skala 1:50	Data 03.2024
			Stadium: Ekspertyza Techniczna	Nr rys. 8 Nr strony