

Nazwa opracowania:	
PROJEKT TECHNICZNY W BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ	
Nazwa obiektu budowlanego:	
ZABYTKOWA KAPLICA ORACZEWSKICH W MORAWICY	
Adres obiektu budowlanego:	Numery ewidencyjne działek, na których obiekt jest usytuowany:
KAPLICA MORACZEWSKICH, ul. Spacerowa 6, 26-026 Morawica	Działka nr ew. 339/14
Imię i nazwisko lub nazwa inwestora oraz jego adres:	Nazwa i adres jednostki projektowej:
MIASTO I GMINA MORAWICA, ul. Spacerowa 7, 26-026 Morawica  PARAFIA RZYMSKO-KATOLICKA PW. MATKI BOŻEJ NIEUSTAJĄCEJ POMOCY, ul. Spacerowa 6, 26-026 Morawica	POLITECHNIKA ŚWIĘTOKRZYSKA WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I ARCHITEKTURY ul. al. Tysiąclecia Państwa Polskiego 7 25-314 Kielce

OGÓLNE UWAGI DOTYCZĄCE REALIZACJI BUDYNKU:

- Konstrukcję obiektu należy zrealizować w oparciu o projekt techniczny w branży konstrukcyjnej.
- Wszystkie rysunki konstrukcyjne należy rozpatrywać łącznie z rysunkiem zestawczym.
- Wszystkie elementy konstrukcyjne w przypadku rozbieżności z projektem architektury należy wykonać zgodnie z projektem technicznym w branży konstrukcyjnej.
- Wszystkie zmiany materiałowe oraz konstrukcyjne winny być uzgodnione z osobą posiadającą właściwe uprawnienia budowlane.

ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE:

Parametry betonu (belki, płyty): <b>C20/25</b> Klasa ekspozycji: XC1	Zbr. główne, strzemiona: Klasa stali <b>B500</b>	Otulinie (belki, płyty): Nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20\text{mm}$	Graniczna szerokość rys: $w_{lim} = 0,3\text{ mm}$
--	---	---	---

Branża	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Podpis / pieczęć
KONSTRUKCJE	Projektant: mgr inż. <b>Sylwia WDOVIK</b>	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, nr ew.: SWK /0140/POOK/12	
	Sprawdzający: dr inż. <b>Wiktor WCIŚLIK</b>	Uprawnienia budowlane do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, nr ew.: SWK /0058/PBKb/18	

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### **do projektu technicznego w branży konstrukcyjnej**

- I. Opis techniczny
- II. Obliczenia statyczne
- III. Wykaz stali zbrojeniowej

## **SPIS TREŚCI**

### **I. OPIS TECHNICZNY**

1.	Przeznaczenie i program użytkowy budynku .....	3
2.	Forma architektoniczna i funkcja budynku .....	3
3.	Układ konstrukcyjny budynku .....	3
4.	Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne) .....	3
5.	Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji .....	3
6.	Podstawowe wyniki obliczeń .....	4
7.	Konstrukcje nowe, niesprawdzone .....	5
8.	Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu .....	5
9.	Kategoria geotechniczna obiektu .....	5
10.	Warunki i sposób posadowienia (warunki gruntowo – wodne) .....	5
11.	Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej .....	6
12.	Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych .....	6
13.	Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych .....	6

### **II. OBLICZENIA STATYCZNE**

1.	Podstawowe obciążenia .....	8
1.1.	Obciążenie stałe ciężarem pokrycia dachu .....	8
1.2.	Obciążenie stałe od pokrycia dachu - dach ocieplony (bez ciężaru więźby dachowej) .....	8
1.3.	Obciążenie zmienne dachu śniegiem .....	8
1.4.	Obciążenie zmienne dachu wiatrem .....	9
2.	Konstrukcja dachu .....	9
2.1.	Dane materiałowe .....	9
2.2.	Wiązar jętkowy, krokiew poz. K, wym.: 10/20 cm .....	9
3.	Elementy żelbetowe konstrukcji budynku .....	15
3.1.	Nadproże poz. N1, szt. 2 .....	15
3.2.	Nadproże poz. N2, szt. 4 .....	16
3.3.	Wieniec żelbetowy ściany zewnętrznej poz. W1 .....	17
3.4.	Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2a .....	19
3.5.	Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2b .....	19
3.6.	Słup żelbetowy ściany szczytowej poz. S-1 .....	20

### **III. WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ**

### **IV. KOPIE UPRAWNIENI BUDOWLANYCH, KOPIE ZAŚWIADCZEŃ O PRZYNALEŻNOŚCI DO ŚWIĘTOKRZYSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA ORAZ OŚWIADCZENIA**

# **I. OPIS TECHNICZNY**

## **do projektu technicznego w branży konstrukcyjnej**

### **1. Przeznaczenie i program użytkowy budynku**

Zaprojektowano odbudowę budynku użyteczności publicznej pełniącego funkcję Kaplicy Oraczewskich.

### **2. Forma architektoniczna i funkcja budynku**

Budynek użyteczności publicznej, po odbudowie, pełnić będzie funkcję kaplicy.

### **3. Układ konstrukcyjny budynku**

Projektowany budynek został zaprojektowany w technologii tradycyjnej, murowanej z wieńcami żelbetowymi na ścianach nośnych i dachem w konstrukcji drewnianej. Posadowienie budynku na ławach fundamentowych, betonowych i stopach żelbetowych.

### **4. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)**

Wszystkie elementy budynku obliczono w oparciu o statycznie wyznaczalne schematy obliczeniowe. Podstawowym schematem statycznym dla nadproży jest belka wolnopodparta jedno lub wieloprzęsłowa. Podstawowy ustrój nośny dachu to więźba jętkowa. Dla krokwi przyjęto schemat belki jedno lub wieloprzęsłowej.

### **5. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji**

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto wartości obciążeń zgodnie z:

- PN-EN 1990:2004/A1:2008 Eurokod -- Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-1: Oddziaływania ogólne -- Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach
- PN-EN 1991-1-6:2007 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-6: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania w czasie wykonywania konstrukcji
- PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-3: Oddziaływania ogólne -- Obciążenie śniegiem
- PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-4: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania wiatru
- PN-EN 1991-1-5:2005 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Część 1-5: Oddziaływania ogólne -- Oddziaływania termiczne
- PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1993-1-1:2006 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków
- PN-EN 1995-1-1:2010 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych -- Część 1-1: Postanowienia ogólne - Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków
- PN-EN 1996-1-1:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 1-1: Reguły ogólne dla zbrojonych i niezbrojonych konstrukcji murowych
- PN-EN 1996-2:2010 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych -- Część 2: Wymagania projektowe, dobór materiałów i wykonanie murów
- PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-EN 14250 Wymagania produkcyjne dotyczące prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych łączonych płytkami kolczastymi.
- Deklaracja parametrów płytek zgodnie z EN14545.

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

- **obciążenie śniegiem** (na powierzchnię poziomą dachu),

Przyjęto **3 strefę** obciążenia śniegiem zgodnie z **PN-EN 1991-1-3:2005/AC:2009 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Obciążenie śniegiem**. Wartość obciążenia charakterystycznego śniegiem  $s_k=1,2 \text{ kN/m}^2$ .

- **obciążenie wiatrem** (ciśnienie prędkości),

Przyjęto **I strefę** obciążenia wiatrem zgodnie z **PN-EN 1991-1-4:2008/Ap2:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje -- Oddziaływania wiatru**. Wartość obciążenia charakterystycznego wiatrem przyjęto  $q_{b,0}=0,30 \text{ kN/m}^2$ .

- **obciążenia stałe**

Obciążenia stałe przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z **PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach**.

Przyjęto obciążenia stałe od pokrycia dachu - dach ocieplony (bez ciężaru więźby dachowej):

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Ciężar pokrycia dachu (np. dachówka ceramiczna o ciężarze nie przekraczającym $45 \text{ kg/m}^2$ )	stałe	0,45	--	0,45	1,35	0,61
2.	Ciężar własny elementów konstrukcyjnych więźby dachowej uwzględniono w programie obliczeniowym	stałe	0,00	--	0,00	1,00	0,00
3.	Wełna mineralna w płytach miękkich o grubości nie większej niż 30 cm	stałe	0,18	--	0,18	1,35	0,24
4.	Płyta gipsowo-kartonowa na ruszcie metalowym [0,200kN/m <sup>2</sup> ]	stałe	0,20	--	0,20	1,35	0,27
5.	Dodatkowe elementy (np. folia wiatroizolacyjna, folia paroizolacyjna, łąty, kontrłaty)	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
$\Sigma$ :			<b>0,93</b>		<b>0,93</b>		<b>1,26</b>

- **obciążenia zmienne**

Obciążenia zmienne przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z **PN-EN 1991-1-1:2004/Ap1:2010 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje - Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach**.

Przyjęto:

- obciążenie nieużytkowe jak dla pomieszczeń niemieszkalnych (strych) –  $0,5 \text{ kN/m}^2$

Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych budynku dokonano przyjmując:

- obciążenia obliczeniowe dla stanów granicznych nośności,
- obciążenia charakterystyczne dla stanów granicznych użytkowania (np. ugięcia).

Obliczenia statyczno - wytrzymałościowe wykonano na komputerze za pomocą programu PamiR, ABC Płyta lub Specbud.

## 6. Podstawowe wyniki obliczeń

### Więźba dachowa

- Więźba dachowa – krycie dachu blachą cynkowo - tytanową lub innym pokryciem dachu o ciężarze max.  $0,10 \text{ kN/m}^2$ , podstawowe przekroje elementów dachu: krokiew – 10/20 cm (C24), murlata – 16/16 cm (C24), jętka – 6/18 cm (C24).

### Elementy żelbetowe konstrukcji budynku

- Nadproże poz. N1, przekrój 80x50 cm, beton C20/25, zbrojenie dołem 3  $\phi 12 \text{ mm}$ , górą 3  $\phi 12 \text{ mm}$ , zbrojenie montażowe pośrednie 2  $\phi 12 \text{ mm}$ , stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi 6 \text{ mm}$  co 15 cm, stal B500.
- Nadproże poz. N2, przekrój 64x44 cm, beton C20/25, zbrojenie dołem 2  $\phi 12 \text{ mm}$ , górą 4  $\phi 12 \text{ mm}$ , zbrojenie montażowe pośrednie 3  $\phi 12 \text{ mm}$ , stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi 6 \text{ mm}$  co 15 cm, stal B500. UWAGA: Strzemiona o zmiennej wysokości. Długość strzemion dobrać na budowie.

- Wieniec żelbetowy ściany zewnętrznej poz. W1, przekrój 50x25 (h)cm, beton C20/25, zbrojenie 5  $\phi$  16 mm (krawędź zewnętrzna), 5  $\phi$  16 mm (krawędź wewnętrzna), stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi$  6 mm co 25 cm, stal B500. Wieniec wykonać na ścianach zewnętrznych po całym obwodzie budynku.
- Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2a, przekrój 50x25 (h) cm, zbrojenie dołem 3  $\phi$  12 mm, górą 3  $\phi$  12 mm, stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi$  6 mm co 25 cm, stal B500.
- Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2b, przekrój 70x25 (h) cm, zbrojenie dołem 3  $\phi$  12 mm, górą 3  $\phi$  12 mm, stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi$  6 mm co 25 cm, stal B500.
- Słup żelbetowy ściany szczytowej poz. S-1, przekrój 35x35 cm, zbrojenie główne 4  $\phi$  12 mm, stal B500, strzemiona dwucięte  $\phi$  6 mm co 20 cm, stal B500.

#### Fundamenty

- Budynek posadowiony będzie na istniejących fundamentach.

### **7. Konstrukcje nowe, niesprawdzone**

Konstrukcje nowe, niesprawdzone w projektowanym budynku nie występują.

### **8. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu**

#### **• Wieńce, podciągi, nadproża oraz słupy**

Wieńce oraz nadproża zaprojektowane w technologii na „mokro” należy wykonać jako monolityczne z betonu C20/25 (B25) i zbroić wkładkami ze stali B500 (pręty podłużne i strzemiona).

### **9. Kategoria geotechniczna obiektu**

Zgodnie z §4 ust. 3 rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25 kwietnia 2012 roku w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych, Dz.U. z 2012r., poz.463 (§4 ust. 1) niniejszy obiekt zalicza się do **pierwszej kategorii geotechnicznej**, która obejmuje posadawianie niewielkich obiektów budowlanych, o statycznie wyznaczalnym schemacie obliczeniowym w prostych warunkach gruntowych.

### **10. Warunki i sposób posadowienia (warunki gruntowo – wodne)**

Warunki wodno – gruntowe rozpoznane zostały na podstawie opracowanej przez Pana Maciej Sobótkę oraz Wojciech Dulęba opinii geotechnicznej pn.: „Opinia geotechniczna dla zadania - Renowacja i odbudowa Kaplicy Oraczewskich w Morawicy na dz. nr ew. 339/14”.

Na podstawie wykonanych wierceń, wydzielono dwie warstwy geotechniczne dla gruntów występujących w podłożu projektowanej inwestycji. Podziału dokonano w oparciu o kryteria: litologiczne i genetyczne oraz stanu gruntów.

Podział ze względu na genezę:

- osady zwietrzelinowe;
- triasowe utwory skaliste.

Podział ze względu na litologię (rodzaj gruntu):

- grunty skaliste  
KW - zwietrzeliny wapieni  
S(w) - skały miękkie (wapień).

Osady zwietrzelinowe warstwy I są to grunty wchodzące w skład serii zwietrzelinowej wapieni triasowych. W części zwietrzeliny skalistej o wytrzymałości gruntu decyduje wytrzymałość okruchów skał. Przy obciążeniach pionowych i braku możliwości bocznych odkształceń wytrzymałość na ściskanie RC równa się wytrzymałości na ściskanie piaskowca oraz wapienia wynosząca poniżej 5,0 MPa. Ze względu na zawartość minerałów ilastych zwietrzeliny skaliste podatne są na pęcznienie i nasiąkliwość. Z tego względu grunty te nie stanowią dobrego podłoża do posadowienia. Osady zwietrzelinowe zaliczono do 6 kategorii urabialności.

Triasowe utwory skaliste warstwy II to kompleks utworów skalistych miękkich, wieku wapienia muszlowego wykształconych w postaci wapieni gruboławicowych i falistych. Wytrzymałość na ściskanie Rc wynosi poniżej 5,0 MPa. Stanowią podłoże nadające się do posadowienia. Kategoria urabialności 7.

### **Warunki hydrogeologiczne**

Na podstawie wykonanego rozpoznania dwoma otworami geotechnicznymi nie stwierdzono występowania zwierciadła wód gruntowych na obszarze przedmiotowej inwestycji. Powyższe warunki wodne zostały określone dla okresu wykonania prac geologicznych tj. wrzesień 2023 r. Należy przyjąć, że w okresie wiosennych roztopów lub deszczy nawalnych może dojść do okresowego pojawienia się wód gruntowych w postaci niewielkich sączeń w obrębie zwietrzelin wapieni. Na podstawie wykonanego rozpoznania stwierdzono występowanie warunków wodnych dobrych.

### **11. Zabezpieczenia przed wpływem eksploatacji górniczej**

W obliczeniach statycznych założono, że projektowany budynek nie znajduje się w rejonie wpływów górniczych (określić wg decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu lub wypisu i wyrys z miejscowego planu) i nie został zabezpieczony przed wpływem eksploatacji górniczej.

**Posadowienie budynku w rejonie wpływów górniczych wymaga odrębnego opracowania projektowego.**

### **12. Rozwiązania konstrukcyjno – materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych**

- **Fundamenty i ściany fundamentowe**

Budynek posadowiony będzie na istniejących fundamentach.

- **Ściany kondygnacji nadziemnych**

Ściany nośne zewnętrzne, powyżej terenu zaprojektowano z kamienia wapiennego ręcznie formowanego, kamień układany w sposób tradycyjny na zaprawie cementowo – wapiennej klasy M10.

- **Konstrukcja dachu**

Konstrukcja dachu oparta zostanie na drewnianych czterostronnie struganych sosnowych krokwiach, ustawionych w rozstawie maksymalnym co 80 cm. Spadek połaci dachu powinien odpowiadać wymaganiom części architektonicznej projektu, lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Drewno klasy C24 wg PN-EN 338:2011 należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie mieszkaniowym oraz użyteczności publicznej. Wilgotność drewna wbudowywanego nie powinna przekroczyć 15%. Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych np. SIMPSON Strong-Tie lub równoważnych. Kotwienie murek więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew M12 kl. 8.8, mocowanych do wieńca co 90 cm i na końcu belki.

Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami lub stropami ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej, aby odciąć możliwość podciągania wilgoci.

Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owado- i grzybobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie.

### **13. Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych**

- **Uwagi ogólne**

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Niniejszy projekt techniczny w branży konstrukcyjnej należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektami instalacji.

- **Uwagi dotyczące robót żelbetowych**

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganie betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

W trakcie prowadzenie prac budowlanych wszystkie podciąg oraz nadproża należy opierać na poduszce betonowej o grubości minimum 10 cm lub podmurówce z cegły pełnej.

- **Wykonywanie konstrukcji ciesielskich**

Na budowie nie wolno wykonywać elementów i konstrukcji z drewna warstwowego (tj. klejonego warstwowo), które pozostawia się wyspecjalizowanym wytwórniom.

Drewno na konstrukcje drewniane powinno być na placu budowy posortowane według klas jakości, przekrojów poprzecznych, długości i wilgotności. Należy je składować w suchym, łatwo dostępnym miejscu.

Następnie powinno się wytrasować (wyznaczyć) elementy, to jest oznaczyć i wykreślić na sortymentach drzewnych linie ograniczające długość, szerokość i grubość, jak również linie skosów, wrębów itp. Z kolei następuje obróbka wytrasowanych już elementów za pomocą odpowiednich narzędzi. Wskazane jest prowadzenie obróbki grupowo, np. ścięcia końców, nawiercanie otworów. Przy obróbce grupowej zaleca się stosować sprzęt pomocniczy (stojaki, jarzma, zaciski do łączenia sortymentów, prowadnice itd.).

Po obróbce następuje próbny montaż. Polega on na dokładnym dopasowaniu elementów przewidzianych do łączenia ze sobą i przy tym na usunięciu zauważonych usterek.

Ostatnią czynnością przed właściwym montażem jest znakowanie, tj. zaopatrzenie dopasowanych już zestawów (lub elementów wielkowymiarowych) w znaki liczbowe i literowe, przy równoczesnym ustaleniu ich właściwych miejsc w całej konstrukcji.

Przy montażu ważne jest wykonanie tymczasowych usztywnień przeciwwiatrowych w skrajnych polach dachu i w co 5 lub 6 polu między więzami.

- **Uwagi dotyczące BHP**

Przed rozpoczęciem prac należy umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną, teren budowy powinien być ogrodzony. Kierownik budowy zobowiązany jest do poinstruowania pracowników o podstawowych zasadach BHP. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą i ochronną, kaski i odpowiednie obuwie. Wszyscy pracownicy powinni mieć odpowiednie kwalifikacje i mieć ważne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do pracy. Na budowie powinna być apteczka i zapewniony kontakt do punktu pomocy medycznej.

Opracował:

\_\_\_\_\_

## II. OBLICZENIA STATYCZNE wybranych elementów konstrukcyjnych

### 1. Podstawowe obciążenia

#### 1.1. Obciążenie stałe ciężarem pokrycia dachu

Blacha cynkowo - tytanowa łączona na rąbek stojący  $g_k = 0,10 \text{ kN/m}^2$

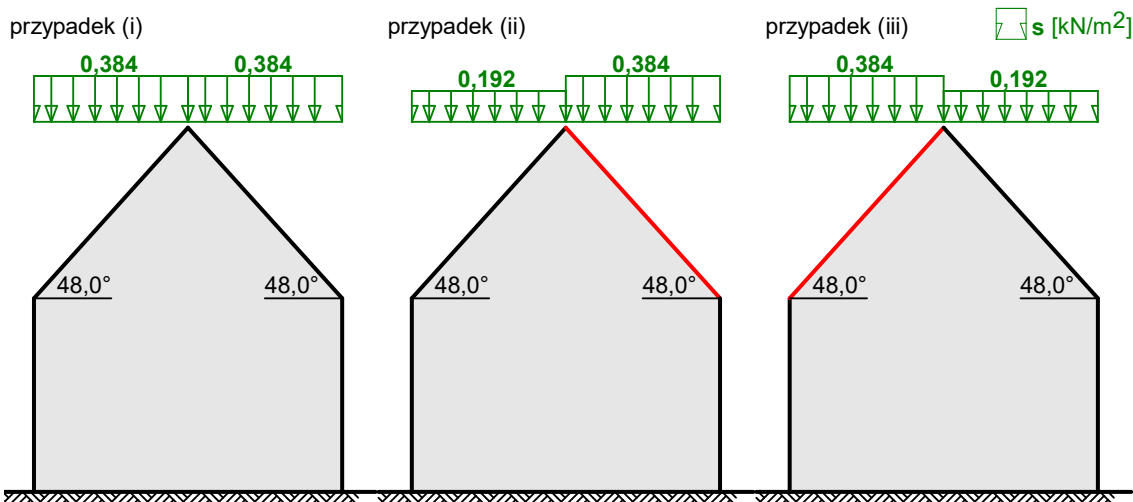
#### 1.2. Obciążenie stałe od pokrycia dachu - dach ocieplony (bez ciężaru więźby dachowej)

L.p.	Opis oddziaływania	Rodzaj oddziaływania	Wartość char. $\text{kN/m}^2$	$\Psi$	Wartość rep. $\text{kN/m}^2$	$\gamma_F$	Wartość obl. $\text{kN/m}^2$
1.	Ciężar pokrycia dachu (np. blacha cynkowo - tytanowa o ciężarze nie przekraczającym $10 \text{ kg/m}^2$ )	stałe	0,10	--	0,10	1,35	0,14
2.	Ciężar własny elementów konstrukcyjnych więźby dachowej uwzględniono w programie obliczeniowym	stałe	0,00	--	0,00	1,00	0,00
3.	Deskowanie pełne o grubości nie większej niż 25 mm	stałe	0,18	--	0,18	1,35	0,24
4.	Wełna mineralna w płytach miękkich o grubości nie większej niż 20 cm	stałe	0,12	--	0,12	1,35	0,16
5.	Płyta gipsowo-kartonowa na ruszcie metalowym $[0,200 \text{ kN/m}^2]$	stałe	0,25	--	0,25	1,35	0,34
6.	Dodatkowe elementy (np. folia wiatroizolacyjna, folia paroizolacyjna, łąty, kontrłaty)	stałe	0,05	--	0,05	1,35	0,07
$\Sigma$ :			0,70		0,70		0,95

#### 1.3. Obciążenie zmienne dachu śniegiem

Strefa obciążenia śniegiem - III  
Nachylenie połaci dachu -  $\alpha = 48^\circ$

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



**Bardziej obciążona połać dachu obciążonego nierównomiernie - przypadek (ii)/(iii):**

- Dach dwupołaciowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu (wg Załącznika krajowego NA):
  - strefa obciążenia śniegiem 3;  $A = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow s_k = 0,006 \cdot A - 0,6 = 1,200 \text{ kN/m}^2$
- Warunki lokalizacyjne: normalne, przypadek A (brak wyjątkowych opadów i brak wyjątkowych zamieci)
- Sytuacja obliczeniowa: trwała lub przejściowa
- Współczynnik ekspozycji:
  - teren normalny  $\rightarrow C_e = 1,0$
- Współczynnik termiczny  $\rightarrow C_t = 1,0$
- Współczynnik kształtu dachu:
  - nachylenie połaci  $\alpha = 48,0^\circ$
  - $\mu_1 = 0,8 \cdot (60^\circ - \alpha) / 30^\circ = 0,8 \cdot (60^\circ - 48,0^\circ) / 30^\circ = 0,320$

Obciążenie charakterystyczne:

$$s = \mu \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k = 0,320 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,200 = 0,384 \text{ kN/m}^2$$

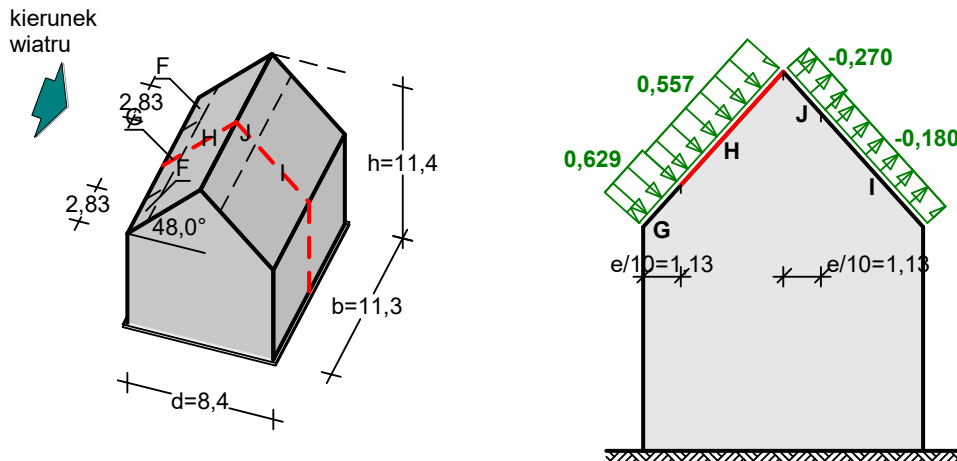


## 1.4. Obciążenie zmienne dachu wiatrem

Strefa obciążenia wiatrem - I  
 Nachylenie połaci dachu -  $\alpha = 48^\circ$

Obciążenie wiatrem wg PN-EN 1991-1-4 / Dachy dwuspadowe (p.7.2.5)

$F_{w,e}$  [kN/m<sup>2</sup>]



**Połacie w przekroju x/b = 0,50 - pole G - ssanie:**

- Dach dwuspadowy o wymiarach:  $b = 11,3$  m,  $d = 8,4$  m, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 48,0^\circ$
  - Budynek o wysokości  $h = 11,4$  m
  - Wymiar  $e = \min(b, 2 \cdot h) = 11,3$  m
  - Wiatr wiejący na ścianę boczną,  $\theta = 0^\circ$
  - Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (wg Załącznika krajowego NA):
    - strefa obciążenia wiatrem 1;  $A = 300$  m n.p.m.  $\rightarrow v_{b,0} = 22$  m/s
  - Współczynnik kierunkowy:  $c_{dir} = 1,0$
  - Współczynnik sezonowy:  $c_{season} = 1,00$
  - Bazowa prędkość wiatru:  $v_b = c_{dir} \cdot c_{season} \cdot v_{b,0} = 22,00$  m/s
  - Wysokość odniesienia:  $z_e = h = 11,40$  m
  - Kategoria terenu I  $\rightarrow$  współczynnik chropowatości:  $c_r(z_e) = 1,2 \cdot (11,4/10)^{0,13} = 1,22$  (wg Załącznika krajowego NA.6)
  - Współczynnik rzeźby terenu (orografii):  $c_o(z_e) = 1,00$
  - Średnia prędkość wiatru:  $v_m(z_e) = c_r(z_e) \cdot c_o(z_e) \cdot v_b = 26,85$  m/s
  - Intensywność turbulencji:  $I_v(z_e) = 0,142$
  - Gęstość powietrza:  $\rho = 1,25$  kg/m<sup>3</sup>
  - Wartość szczytowa ciśnienia prędkości:
    - $q_p(z_e) = [1 + 7 \cdot I_v(z_e)] \cdot (1/2) \cdot \rho \cdot v_m^2(z_e) = 898,9$  Pa = 0,899 kPa
  - Współczynnik konstrukcyjny:  $c_{scd} = 1,000$
  - Współczynnik ciśnienia zewnętrznego  $c_{pe} = c_{pe,10} = 0,000$
- Siła oddziaływania wiatru na powierzchnię zewnętrzną:  
 $F_{w,e} = c_{scd} \cdot q_p(z_e) \cdot c_{pe} = 1,000 \cdot 0,899 \cdot 0,000 = 0,000$  kN/m<sup>2</sup>

## 2. Konstrukcja dachu

### 2.1. Dane materiałowe

Drewno konstrukcyjne:

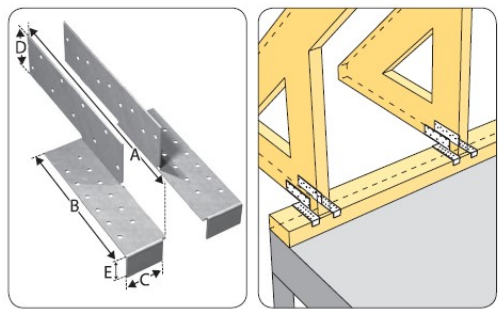
drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2011, klasa wytrzymałości **C24**

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

### 2.2. Wiązary jętkowy, krokiew poz. K, wym.: 10/20 cm

A. Połączenie krokwi z murlatą za pomocą dwustronnego złącza krokwiowo – płatwiowego SFH-B

Połączenie krokwi z murlatą wykonać za pomocą dwustronnego złącza krokwiowo-płatwiowego typu SFH-B Simpson Strong-Tie. Element mocować gwoździami pierścieniowymi  $\phi 4,0$  mm ( $l=60$ mm) i/lub wkrętami  $\phi 5,0$  mm ( $l=60$ mm). Zastosować pełne gwoździowanie.



### Złącze krok. - płat. SFH | SFHM

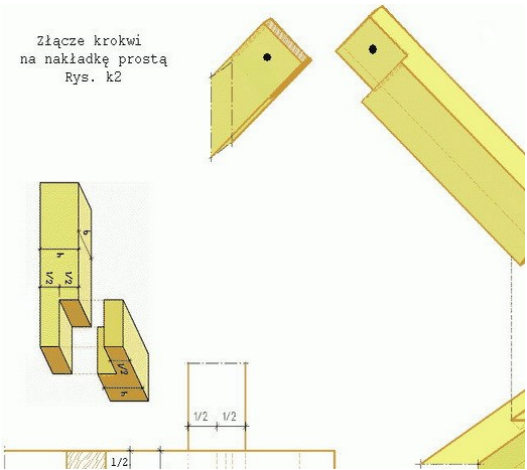


Art. Nr	Wymiary [mm]						Ilość w opakowaniu
	A	B	C	D	E	t	
SFH-B	270	159	45	60	27	2,0	20
SFHM-B	270	140	108	75	50	2,0	20

Mocowanie do drewna następuje za pomocą gwoździ pierścieniowych CNA 4,0 lub wkrętów CSA 5,0 x l.

B. Łączenie krokwi w kalenicy na nakładkę prostą

Łączenie krokwi ze sobą w kalenicy na nakładkę prostą wykonać za pomocą śruby M12 kl. 8.8, l=140mm. Pomiędzy krokwiami zastosować łącznik dwustronny C1-5 typu C1-50G.

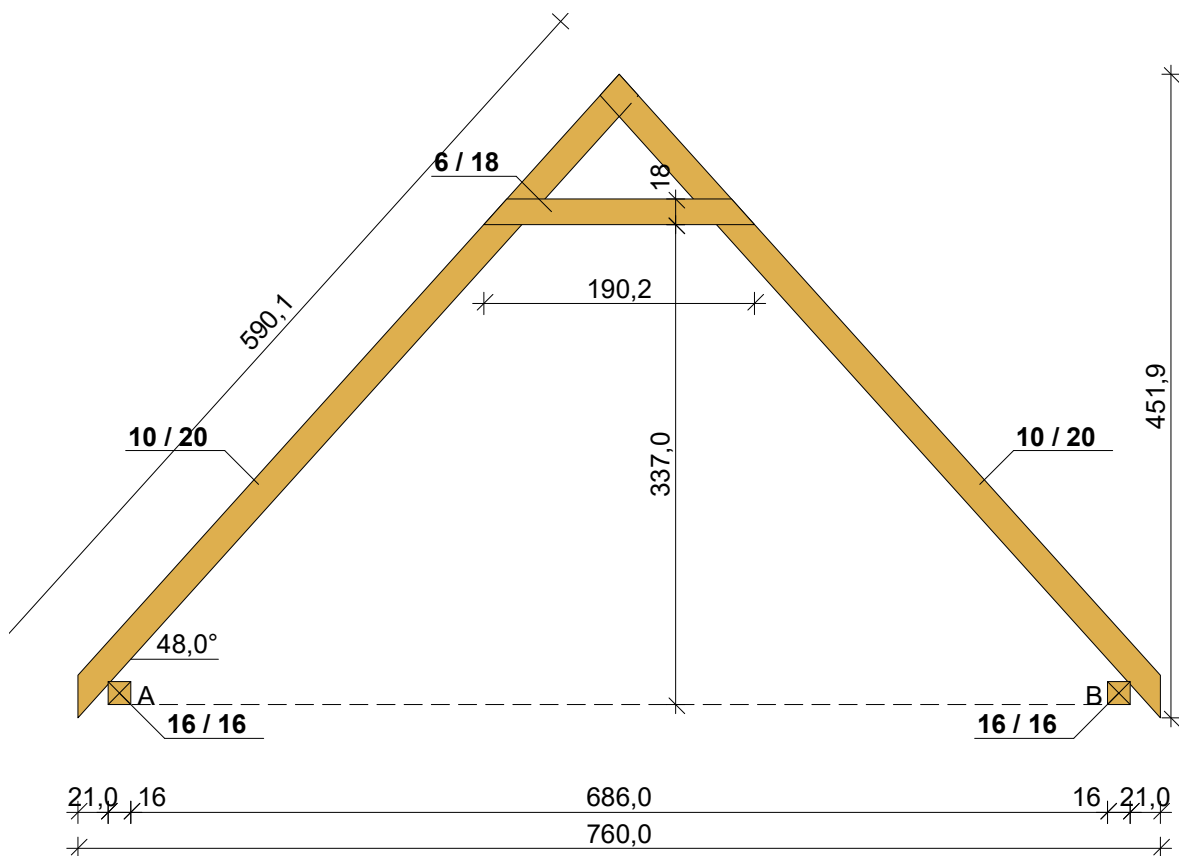


C. Łączenie jętki z krokwiami na nakładkę

Łączenie krokwi z jętką na nakładkę wykonać za pomocą śruby M12 kl. 8.8, l=200mm. Pomiędzy jętką a krokwią zastosować łącznik dwustronny C1-5 typu C1-50G.



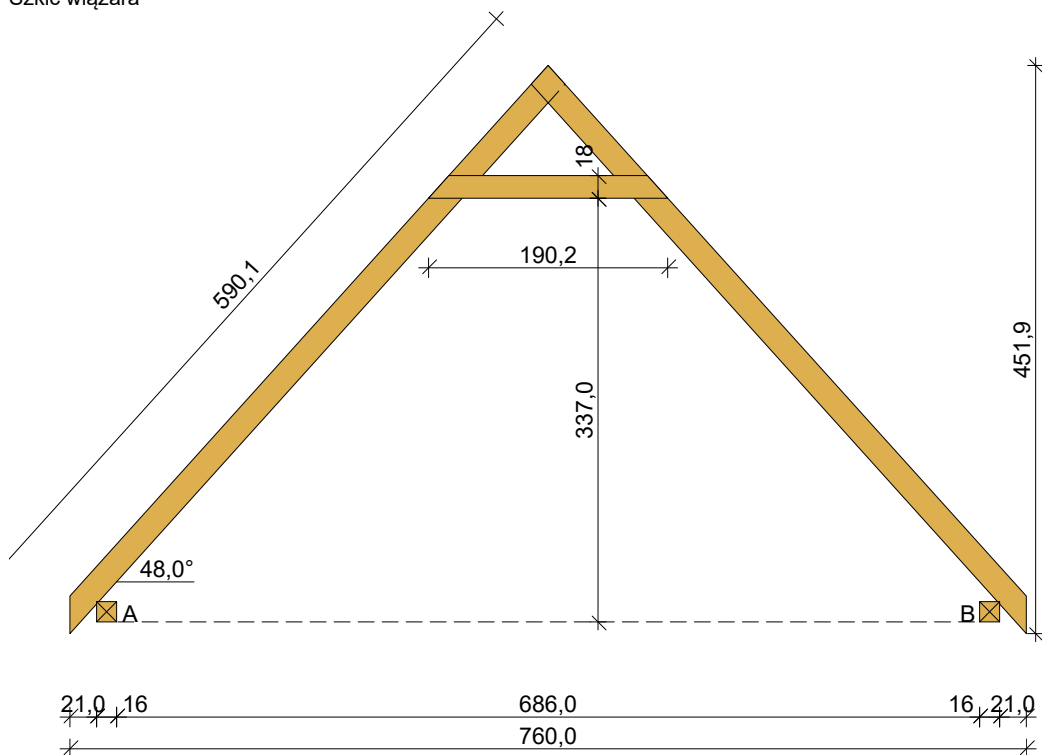
D. Konstrukcja wiażara



E. Obliczenia statyczne więzara jętkowego

**DANE:**

Szkic więzara



**Geometria ustroju:**

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 48,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 7,60$  m

Rozstaw murałów w świetle  $l_s = 6,86$  m

Poziom jętki  $h = 3,37$  m  
 Rozstaw wiązarów  $a = 0,80$  m  
 Usztywnienia boczne krokwi - na całej długości elementu  
 Dodatkowe usztywnienia boczne jętki - brak  
 Rozstaw podparć poziomych murłaty  $l_{mo} = 0,00$  m

#### Dane materiałowe:

- krokiew 10/20 cm (zaciosy: murłata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C24
- jętka 6/18 cm z drewna C24,
- murłata 16/16 cm z drewna C24

#### Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

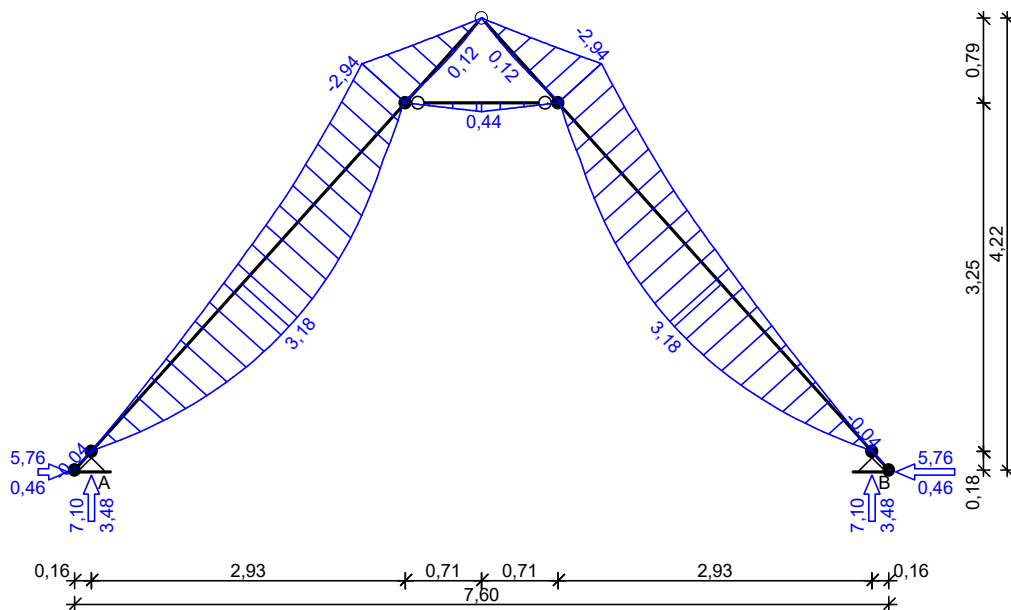
- pokrycie dachu :  $g_k = 0,70$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_o = 0,95$  kN/m<sup>2</sup>
- uwzględniono ciężar własny wazara
- obciążenie śniegiem :
  - na połaci lewej  $s_{kl} = 0,38$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{ol} = 0,58$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci prawej  $s_{kp} = 0,19$  kN/m<sup>2</sup>,  $s_{op} = 0,29$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie wiatrem :
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol I} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,56$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{ol II} = 0,84$  kN/m<sup>2</sup>
  - na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,27$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{op} = -0,41$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie ociepleniem na całej długości krokwi  $g_{kk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $g_{ok} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $q_{jo} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>,  $p_{jo} = 0,00$  kN/m<sup>2</sup>
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0$  kN,  $F_o = 1,2$  kN

#### Założenia obliczeniowe:

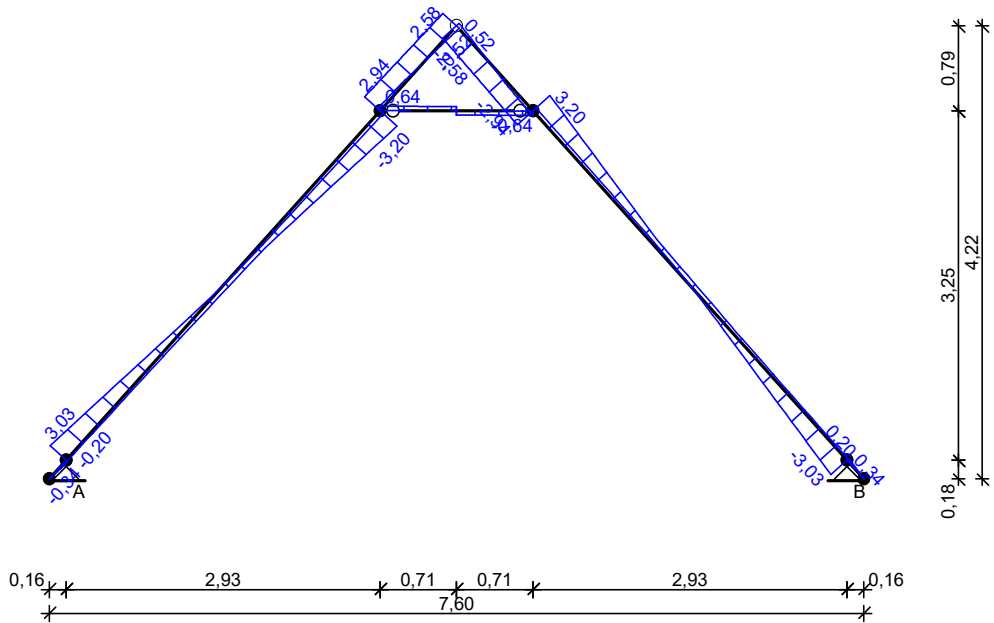
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

#### WYNIKI:

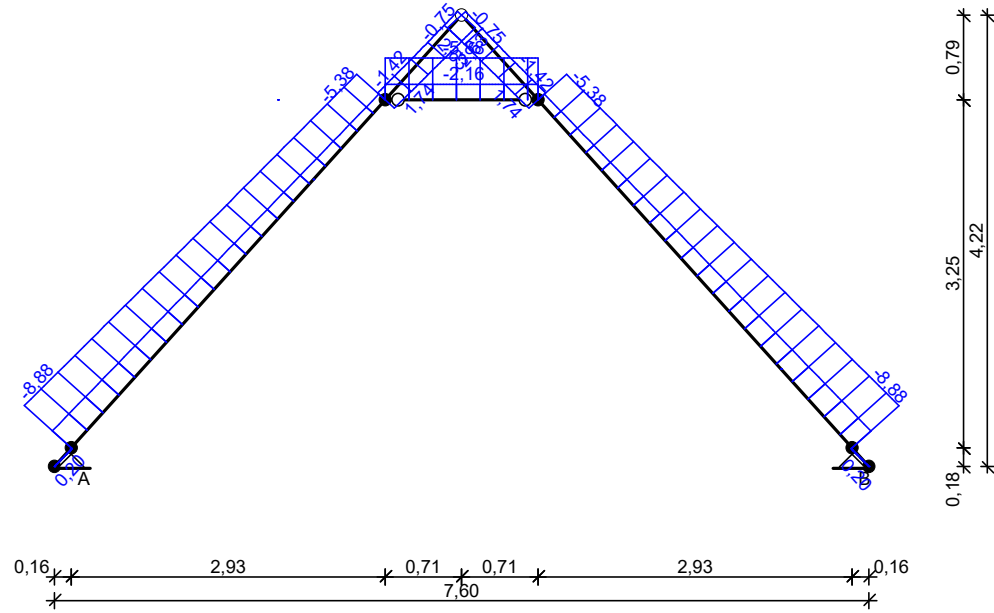
Obwiednia momentów [kNm]:



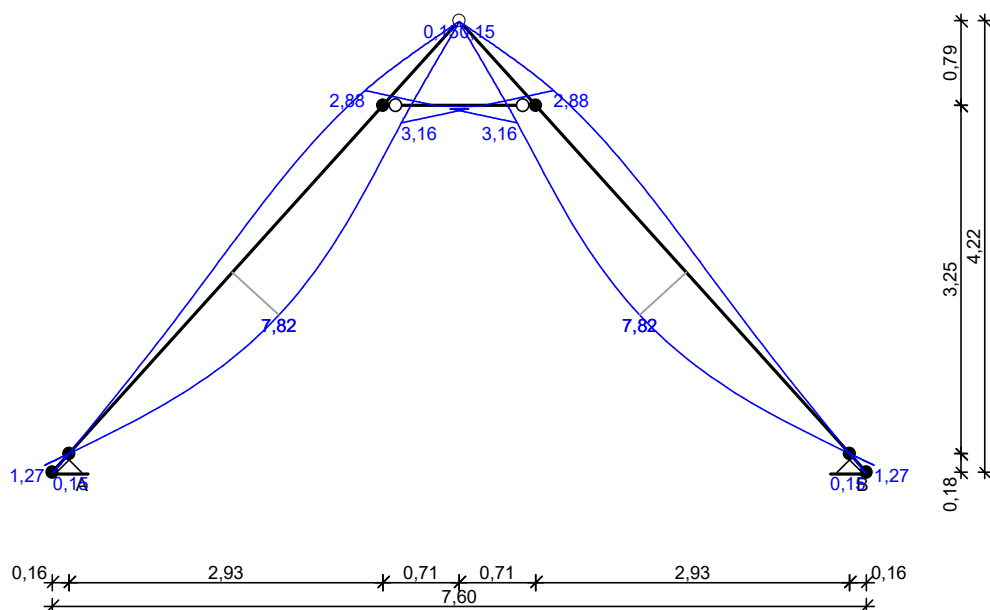
Obwiednia sił tnących [kN]:



Obwiednia sił osiowych [kN]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]
2 (A)	7,10 6,62	5,61 5,76
6 (B)	7,10 7,03	-5,61 -5,76

## WYMIAROWANIE

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2011, klasa wytrzymałości **C24**

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

**Krokiew 10/20 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

$\lambda_y = 94,3 < 150$

$\lambda_z = 0,0 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

$M = 3,18 \text{ kNm}$ ,  $N = 4,12 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,77 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,21 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,346$

$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,328 < 1$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,201 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

$M = -0,04 \text{ kNm}$ ,  $N = 5,88 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 0,08 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,35 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,009 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

$M = -2,94 \text{ kNm}$ ,  $N = 5,38 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 16,62 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 14,54 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 4,41 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,27 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,266 < 1$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

$u_{fin} = 7,77 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 5443 / 250 = 21,77 \text{ mm} \quad (35,7\%)$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

$u_{fin} = 1,27 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 250 = 2 \cdot 236 / 250 = 1,89 \text{ mm} \quad (67,4\%)$

**Jętka 6/18 cm** z drewna C24

Smukłość

$\lambda_y = 28,3 < 150$

$\lambda_z = 84,9 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia

$M = 0,44 \text{ kNm}$ ,  $N = 4,34 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}$ ,  $f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 1,36 \text{ MPa}$ ,  $\sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$

$k_{c,z} = 0,418$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,106 < 1$

$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,190 < 1$

#### Maksymalne ugięcie

$$u_{fin} = 0,29 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 250 = 1426 / 250 = 5,70 \text{ mm} \quad (5,0\%)$$

#### Murlata 16/16 cm

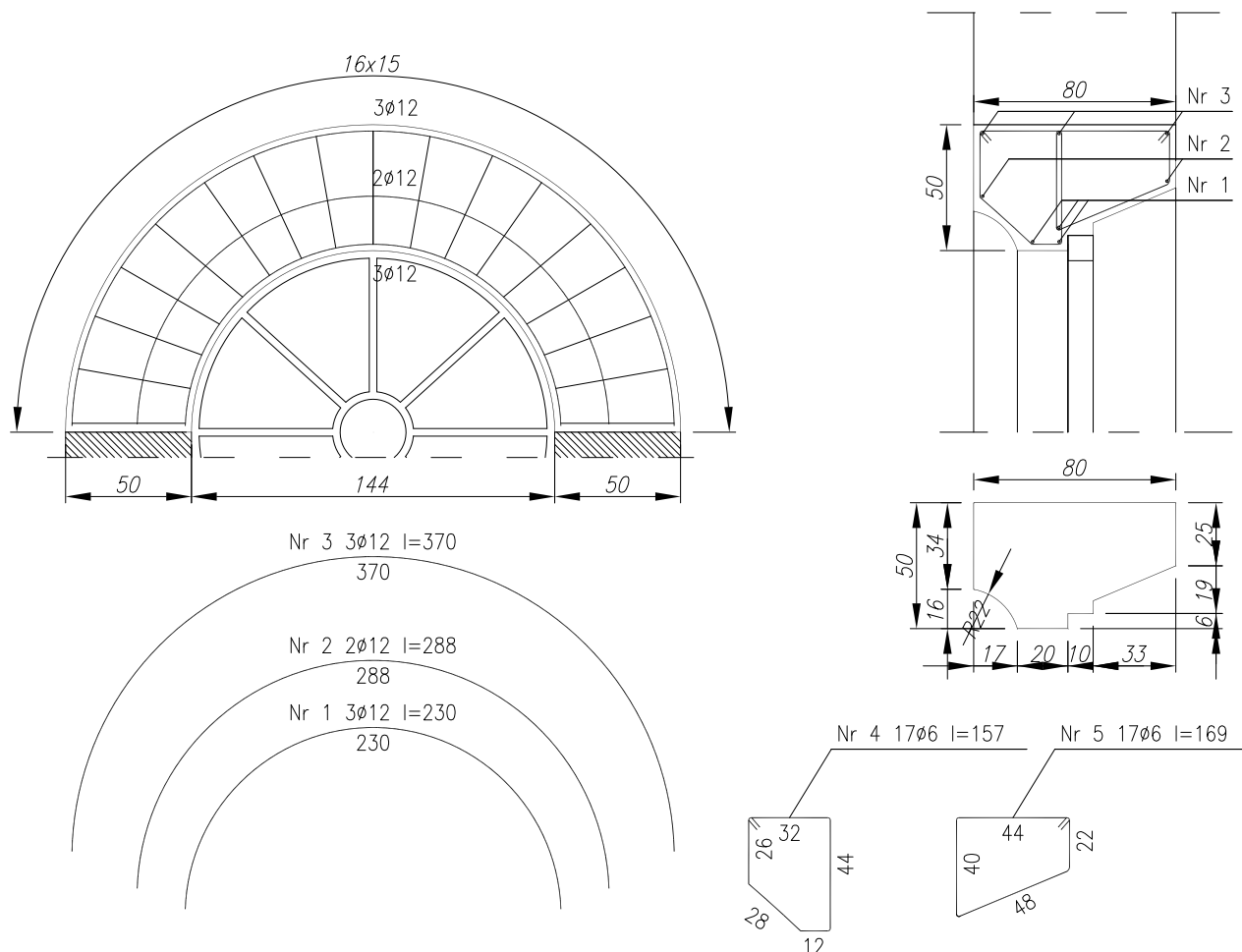
##### Część murlaty leżąca na ścianie

##### Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 8,88 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 7,20 \text{ kN/m}$$

### 3. Elementy żelbetowe konstrukcji budynku

#### 3.1. Nadproże poz. N1, szt. 2



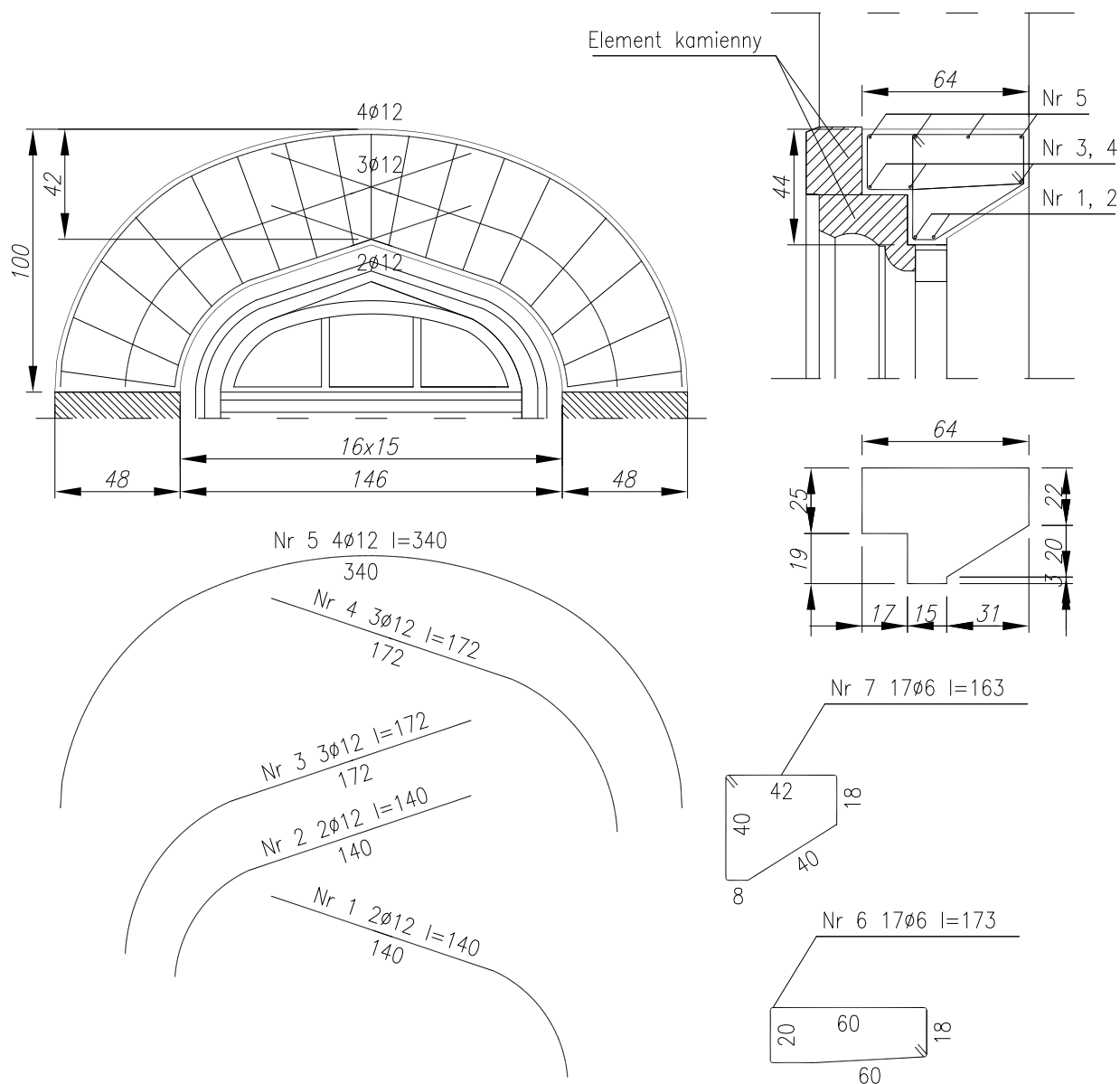
#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500		
						φ6	φ12	
Nadproże poz. N1 - wykonać 2 szt.								
1	12	230	3	2	6		13,80	
2	12	288	2	2	4		11,52	
3	12	370	3	2	6		22,20	
4	6	157	17	2	34	53,38		
5	6	169	17	2	34	57,46		
Długość całkowita wg średnic						[m]	110,9	47,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	24,6	42,3
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	66,9	
Masa całkowita						[ka]	67	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

### 3.2. Nadproże poz. N2, szt. 4

UWAGA: Strzemiona o zmiennej wysokości. Długość strzemion dobrać na budowie.



#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500		
						φ6	φ12	
Nadproże poz. N2 - wykonać 4 szt.								
1	12	140	2	4	8		11,20	
2	12	140	2	4	8		11,20	
3	12	172	3	4	12		20,64	
4	12	172	3	4	12		20,64	
5	12	340	4	4	16		54,40	
6	6	173	17	4	68	117,64		
7	6	163	17	4	68	110,84		
Długość całkowita wg średnic						[m]	228,5	118,1
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0.888
Masa prętów wg średnic						[kg]	50,7	104,9
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	155,6	
Masa całkowita						[kg]	156	

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)



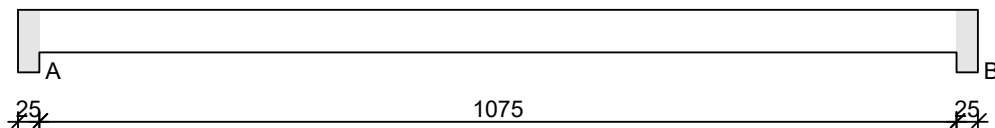
### 3.3. Wieniec żelbetowy ściany zewnętrznej poz. W1

#### PRZYJĘTO:

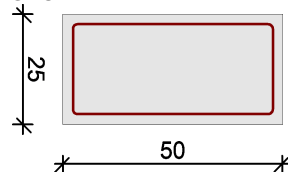
- przekrój 50x25 (h) cm
- zbrojenie 5  $\phi 16$  mm (krawędź zewnętrzna), 5  $\phi 16$  mm (krawędź wewnętrzna), (stal B500)
- strzemiona dwucięte  $\phi 6$  mm co 25 cm (stal B500)
- beton C20/25 (B25)
- długość zbrojenia dobrać na montażu
- wieniec wykonać na ścianach zewnętrznych po całym obwodzie budynku

#### OBLICZENIA SPRAWDZAJĄCE:

##### SZKIC BELKI



##### GEOMETRIA BELKI



##### Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny  
Szerokość przekroju  $b_w = 25,0$  cm  
Wysokość przekroju  $h = 50,0$  cm

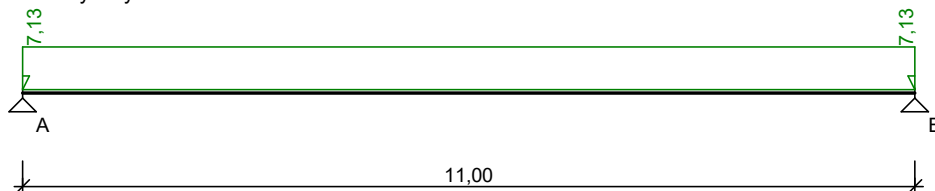
Rodzaj belki: monolityczna

#### OBCIĄŻENIA NA BELCE

##### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl.	Zasięg [m]
1.	Siła rozporowa od więzara jętkowego	5,09	1,40	--	7,13	cała belka
$\Sigma$ :		5,09	1,40		7,13	

##### Schemat statyczny belki



#### DANE MATERIAŁOWE

##### Parametry betonu:

Klasa betonu: **B25** (C20/25)  $\rightarrow f_{cd} = 13,33$  MPa,  $f_{ctd} = 1,00$  MPa,  $E_{cm} = 30,0$  GPa

##### Zbrojenie główne:

Klasa stali: **A-IIIN (B500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica prętów górnych  $\phi_g = 16$  mm

Średnica prętów dolnych  $\phi_d = 16$  mm

##### Strzemiona:

Klasa stali: **A-IIIN (B500)**  $\rightarrow f_{yk} = 500$  MPa,  $f_{yd} = 420$  MPa,  $f_{tk} = 550$  MPa

Średnica strzemion  $\phi_s = 6$  mm

##### Otulinie:

Nominalna grubość otulinia  $c_{nom} = 20$  mm

#### ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

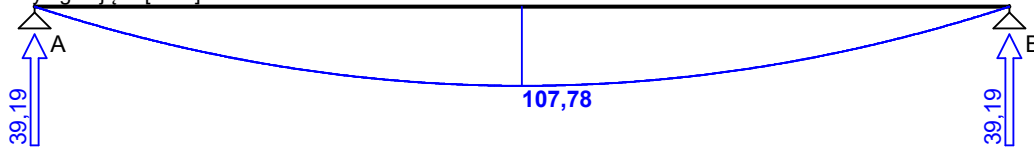
Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie w przęsłach  $a_{lim} = l_{eff}/250$

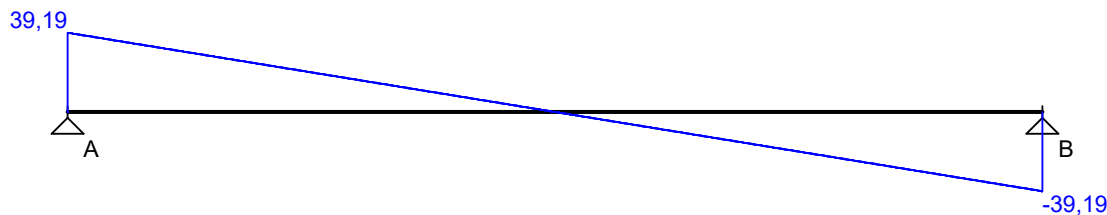
Graniczne ugięcie na wspornikach  $a_{lim} = l_{eff}/250$

## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

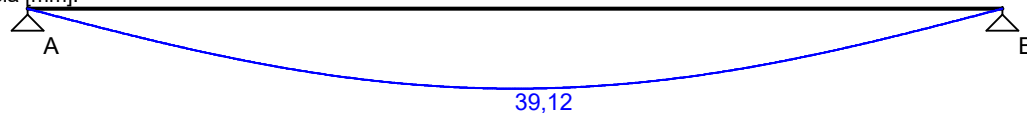
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002

**Przęsło A - B:**

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{sd} = 107,78 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $5\phi 16$  o  $A_{s2} = 10,05 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem  $5\phi 16$  o  $A_{s1} = 10,05 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 0,86\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{sd} = 107,78 \text{ kNm} < M_{Rd} = 182,40 \text{ kNm}$  (59,1%)

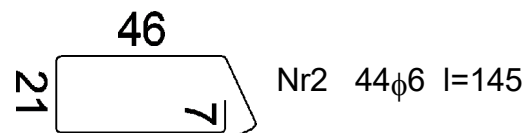
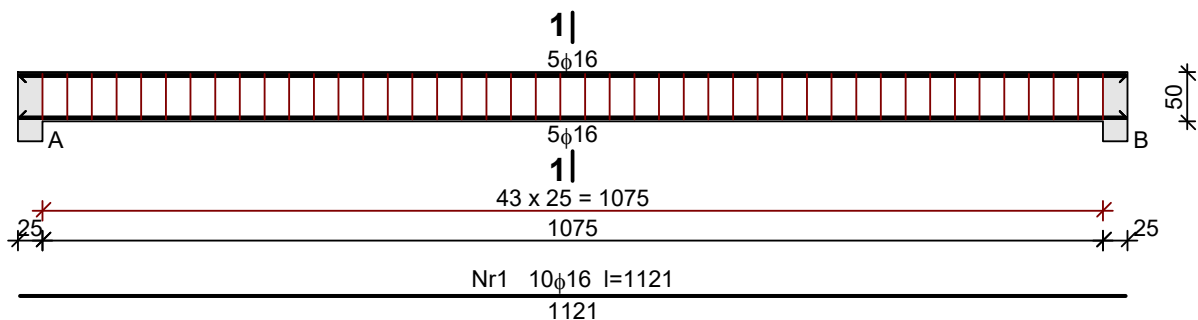
SGU:

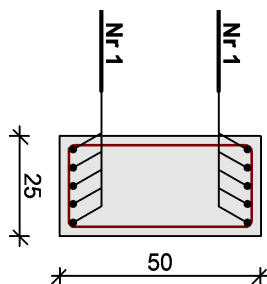
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,124 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$  (41,4%)

Maksymalne ugięcie:  $a = 39,12 \text{ mm} < a_{lim} = 11000/250 = 44,00 \text{ mm}$  (88,9%)

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

## SZKIC ZBROJENIA





#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500	
						φ6	φ16
<b>Wieniec żelbetowy ściany zewnętrznej poz. W1</b>							
1	16	4400	10	1	10		440,00
2	6	145	180	1	180	261,00	
Długość całkowita wg średnic						[m]	
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	
Masa prętów wg średnic						[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	
Masa całkowita						[kg]	
							752,2
							753

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

### 3.4. Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2a

Przyjęto

- przekrój 50x25 (h) cm
- zbrojenie 3 φ12 mm dołem, 3 φ12 mm górą (stal B500)
- strzemiona dwucięte φ6 mm co 25 cm (stal B500)
- beton C20/25 (B25)
- długość zbrojenia dobrać na montażu
- wieniec wykonać na zwieńczeniu ściany szczytowej

#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500	
						φ6	φ12
<b>Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2a</b>							
1	12	1200	6	1	6		72,00
2	6	145	50	1	50	72,50	
Długość całkowita wg średnic						[m]	
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	
Masa prętów wg średnic						[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	
Masa całkowita						[kg]	
							80,0
							80

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

### 3.5. Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2b

Przyjęto

- przekrój 70x25 (h) cm
- zbrojenie 3 φ12 mm dołem, 3 φ12 mm górą (stal B500)
- strzemiona dwucięte φ6 mm co 25 cm (stal B500)
- beton C20/25 (B25)
- długość zbrojenia dobrać na montażu
- wieniec wykonać na zwieńczeniu ściany szczytowej

#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500	
						φ6	φ12
<b>Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2b</b>							
1	12	1200	6	1	6		72,00
2	6	183	50	1	50	91,50	
Długość całkowita wg średnic						[m]	
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	
Masa prętów wg średnic						[kg]	
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	
Masa całkowita						[kg]	
							84,2
							85

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

### 3.6. Słup żelbetowy ściany szczytowej poz. S-1

Przyjęto

- przekrój 35x35 cm
- zbrojenie główne 4  $\phi$ 12 mm (stal B500)
- strzemiona dwucięte  $\phi$ 6 mm co 20 cm (stal B500)
- beton C20/25 (B25)
- długość zbrojenia dobrać na montażu
- słup wykonać w ścianie szczytowej w celu jej usztywnienia
- ilość słupów w ścianie szczytowej - 2 szt.
- lokalizacja słupów wg. decyzji kierownika budowy

#### Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]	
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500	
						$\phi$ 6	$\phi$ 12
<b>Słup żelbetowy ściany szczytowej poz. S-1 - wykonać 4 szt.</b>							
1	12	350	4	4	16		56,00
2	6	133	20	4	80	106,40	
Długość całkowita wg średnic						[m]	56,0
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	49,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	73,3
Masa całkowita						[kg]	<b>74</b>

UWAGA: Długość pręta jest długością obliczoną na podstawie wymiarów w osi pręta (metoda B wg PN-EN ISO 3766:2006)

Opracował:

---

### **III. WYKAZ STALI ZBROJENIOWEJ**

(Strony nr ZS.1)

**Uwaga:** Zestawienie stali opracowane zostało na podstawie projektu technicznego i ma charakter orientacyjny i przybliżony. Każdorazowo zakup większej partii zbrojenia należy zweryfikować z dokumentacją projektową oraz skonsultować z kierownikiem budowy. Zestawienie stali nie uwzględnia zakładów prętów zbrojeniowych oraz zmian rozwiązań konstrukcyjnych, które mogą zostać wprowadzone na etapie wykonawczym przez kierownika budowy lub w trakcie adaptacji przez projektanta adaptującego. Zestawienie stali nie uwzględnia długości handlowych asortymentu stali zbrojeniowej dostępnej na rynku oraz zbrojenia rozdzielczego.

## Wykaz zbrojenia

Nr pręta	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]			Długość całkowita [m]		
			prętów w 1 elemencie	elementów	całkowita prętów	B500		
						φ6	φ12	φ16
<b>Nadproże poz. N1 - wykonać 2 szt.</b>								
1	12	230	3	2	6		13,80	
2	12	288	2	2	4		11,52	
3	12	370	3	2	6		22,20	
4	6	157	17	2	34	53,38		
5	6	169	17	2	34	57,46		
<b>Nadproże poz. N2 - wykonać 4 szt.</b>								
1	12	140	2	4	8		11,20	
2	12	140	2	4	8		11,20	
3	12	172	3	4	12		20,64	
4	12	172	3	4	12		20,64	
5	12	340	4	4	16		54,40	
6	6	173	17	4	68	117,64		
7	6	163	17	4	68	110,84		
<b>Wieniec żelbetowy ściany zewnętrznej poz. W1</b>								
1	16	4400	10	1	10			440,00
2	6	145	180	1	180	261,00		
<b>Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2a</b>								
1	12	1200	6	1	6		72,00	
2	6	145	50	1	50	72,50		
<b>Wieniec żelbetowy ściany szczytowej poz. W2b</b>								
1	12	1200	6	1	6		72,00	
2	6	183	50	1	50	91,50		
<b>Słup żelbetowy ściany szczytowej poz. S-1 - wykonać 4 szt.</b>								
1	12	350	4	4	16		56,00	
2	6	133	20	4	80	106,40		
Długość całkowita wg średnic						[m]	870,8	365,6
Masa 1mb pręta						[kg/mb]	0,222	0,888
Masa prętów wg średnic						[kg]	193,3	324,7
Masa prętów wg gatunków stali						[kg]	1212,3	
Masa całkowita						[kg]	1213	