

Ia. Strona tytułowa projektu wykonawczego cz. 1

egz.

.....

JEDNOSTKA PROJEKTOWA

Konsorcjum Firm:

1. Barosz Piotrowicz FHU „Geo-Structure”

Potok Mały 28; 28-300 Jędrzejów

GSM +48 504 467 750

2. 2907 ARCHITEKCI Piotr Nowicki

Ul. Kolejowa 18/49; 42-500 Będzin

GSM +48 509 068 764

NIP: 625-236-55-08

REGON: 362389894

mail: bartosz.piotrowicz@wp.pl

NIP: 625-237-02-77

REGON: 363021179

mail: nowipiotr@gmail.com

INWESTOR	Karpacki Oddział Straży Granicznej w Nowym Sączu; ul. I-go Pułku Strzelców Podhalańskich 5; 33-300 Nowy Sącz
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: XII, XVI	
NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	Budynek nr 2 Karpackiego Oddziału Straży Granicznej w Nowym Sączu
ADRES OBIEKTU	Nowy Sącz, ul. I-go Pułku Strzelców Podhalańskich 5; 33-300 Nowy Sącz, działki 115/2 i 115/4 obręb 89 Nowy Sącz
NAZWA	Projekt budowlany przebudowy konstrukcji dachu wraz z robotami towarzyszącymi
OPRACOWANIA	(renowacja tynków oraz zmiana powłok malarskich, wykonanie osuszenia ścian fundamentowych budynku przy pomocy iniekcji krystalicznej, wykonanie wentylacji grawitacyjnej kondygnacji poddasza, dostosowanie do przepisów p.poż.)
ZAKRES INWESTYCJI:	Zmiana konstrukcji dachu wraz z przebudową poddasza, odtworzenie elewacji polegający na renowacji tynków oraz zmianie powłok malarskich, wykonanie osuszenia ścian fundamentowych budynku przy pomocy iniekcji krystalicznej wykonanie wentylacji grawitacyjnej kondygnacji poddasza, dostosowanie do przepisów p.poż, bez zmiany sposobu użytkowania
PROJEKTANT Arch., Gł. Projektant SLK/BO/8696/03 OPRACOWANIE	mgr inż. arch. Krystian Kaizerbrecht IARP upr. nr 503/89 UW Katowice czł. Śl. Okręg. Izby Architektów nr SL-0136, czł. Śl. Okręg. Izby Inż. Bud. nr
PROJEKTANT Instalacje elektryczne OPRACOWANIE	mgr inż. arch. Piotr Nowicki
PROJEKTANT Instalacje elektryczne OPRACOWANIE	mgr inż. Rafał Szaforz upr. SLK/6194/PBE/15 ŚOIIB czł. Śląskiej Okręg. Izby Inż. Bud. w Katowicach nr SLK/IE/9547/16 techn. Bogusław Spyra
SPRAWDZAJĄCY Architektura	arch. Wojciech Kołodziejczyk IARP upr. nr 690/83 UW Katowice członek Śląskiej Okręg. Izby Architektów w Katowicach nr SL-0137
SPRAWDZAJĄCY Instalacje elektryczne	inż. Sławomir Gągorowski upr. nr 146/81 WZRMiOW Katowice czł. Śląskiej Okręg. Izby Inż. Bud. w Katowicach nr SLK/IE/7319/01

NOWY SĄCZ

wrzesień 2017

Strona tytułowa 1b - ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

Branża : ARCHITEKTONICZNO - BUDOWLANA

I. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI.....	6
1.1. Podstawa opracowania	6
1.2. Zakres opracowania.....	6
1.3. Istniejący stan zagospodarowania działki z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórki obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania, warunki fizjograficzne terenu	8
1.4. Bilans terenu - zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego - omówienie uwarunkowań Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy	9
1.5. Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.....	9
1.6. Zawartość opracowania	9
1.7. Cel opracowania	10
2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY	10
2.1. Przeznaczenie obiektu budowlanego, program użytkowy obiektu budowlanego	10
2.2. Charakterystyczne parametry techniczne	10
1.1. Forma architektoniczna i funkcja obiektu, technologia, sposób dostosowania obiektu do krajobrazu i otaczającej zabudowy oraz sposób spełnienia wymagań art. 5 ust. 1 prawa budowlanego	10
2.3. Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń.....	11
1.1.1. Podstawy opracowania.....	11
1.1.1. Założenia przyjęte do obliczeń w tym dot. obciążeń.....	12
2.3.1. Przyjęty układ konstrukcyjny i zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)	12
2.4. Omówienie rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych dla osuszenia i zabezpieczenia ścian fundamentowych budynku	62

Strona tytułowa 1c - ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

2.5. Omówienie rozwiązań mających na celu dostosowanie kondygnacji parteru do przepisów p.poż.....	63
2.6. Omówienie rozwiązań mających na celu dostosowanie kondygnacji poddasza do przepisów p.poż.....	63
2.7. Omówienie rozwiązań elementów żelbetowych.....	64
2.8. Omówienie rozwiązań elementów stalowych.....	64
2.9. Omówienie rozwiązań elementów drewnianych – więźba dachowa	65
2.10. Omówienie rozwiązań wykonania posadzki nad kondygnacją II-go piętra.....	66
2.11. Omówienie rozwiązań wykonania wentylacji poddasza z możliwością rozbudowania o niższe kondygnacje oraz przyłączenia istniejących przewodów wentylacyjnych z niższych kondygnacji.....	66
2.12. Omówienie rozwiązań instalacji odgromowej budynku.....	67
2.13. Omówienie rozwiązań instalacji grzewczej poddasza	67
2.14. Omówienie rozwiązań wymiany drzwi zewnętrznych oraz montażu drzwi p. poż.	67
3. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ.....	67
3.1. Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji.....	69
3.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych.....	70
3.3. Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń	70
3.4. Informacje o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego.....	71
3.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.....	71
3.6. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.....	71
3.7. Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe	73
3.8. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.....	74
3.9. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób	74
3.10. Informacje o wyposażeniu w gaśnice	78
3.11. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo- gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań	78

**Strona tytułowa 1d - ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA+ZAŁĄCZNIKI+CZĘŚĆ
GRAFICZNA PROJEKTU**

3.12.	Uwagi, zalecenia.....	79
4.	UWAGI KOŃCOWE	79

II. ZAŁĄCZNIKI

1.	Uprawnienia oraz Zaświadczenia z Izb zawodowych	82-86
2.	Oświadczenie projektanta	87
3.	Oświadczenie sprawdzającego	88

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA PROJEKTU

1.	Rzut piwnicy
2.	Rzut parteru
3.	Rzut 1 piętra
4.	Rzut 2 piętra
5.	Rzut poddasza
6.	Rzut więźby dachowej
7.	Rzut dachu
8.	Przekrój AA
9.	Elewacja południowa
10.	Elewacja północna
11.	Elewacja wschodnia
12.	Elewacja zachodnia
13.	Elewacja południowo – wschodnia kolorystyka
14.	Elewacja północno – zachodnia kolorystyka
15.	Detal okap
16.	Rampa dla niepełnosprawnych
17.	Detal daszki nad wejściem
18.	Detal komina
19.	Poszerzenie otworu drzwiowego
20.	Schemat iniekcji
21.	Rama stalowa – ryzality skrajne R1
22.	Rama stalowa – główna część budynku R2
23.	Rama stalowa – ryzalit środkowy R3
24.	Zestawienie stolarki
25.	Spacerniak

Strona tytułowa 1e - CZĘŚĆ GRAFICZNA PROJEKTU

- 26. Elewacje – ryzality boczne
- 27. Elewacje – ryzality boczne
- 28. Okno oddymiające
- 29. Zbrojenie wieńca
- 30. Instalacja odgromowa

OPIS TECHNICZNY

Projekt przebudowy budynku nr 2 Karpackiego Oddziału Straży Granicznej w Nowym Sączu, przy ul. I-go Pułku Strzelców Podhalańskich 5

1. CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI

1.1. Podstawa opracowania

Podstawę do opracowania stanowią:

- a) Umowa zawarta z Inwestorem
- b) Przepisy Prawa budowlanego
- c) Inwentaryzacja budynku
- d) Zalecenia konserwatorskie,
- e) Decyzja nr 24/L/2017 o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- f) Uchwała nr XLIV/400 94 Rady Miejskiej w Nowym Sączu z dnia 24 maja 1994 r. – Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego miasta Nowy Sącz – Dzielnica Śródmieście

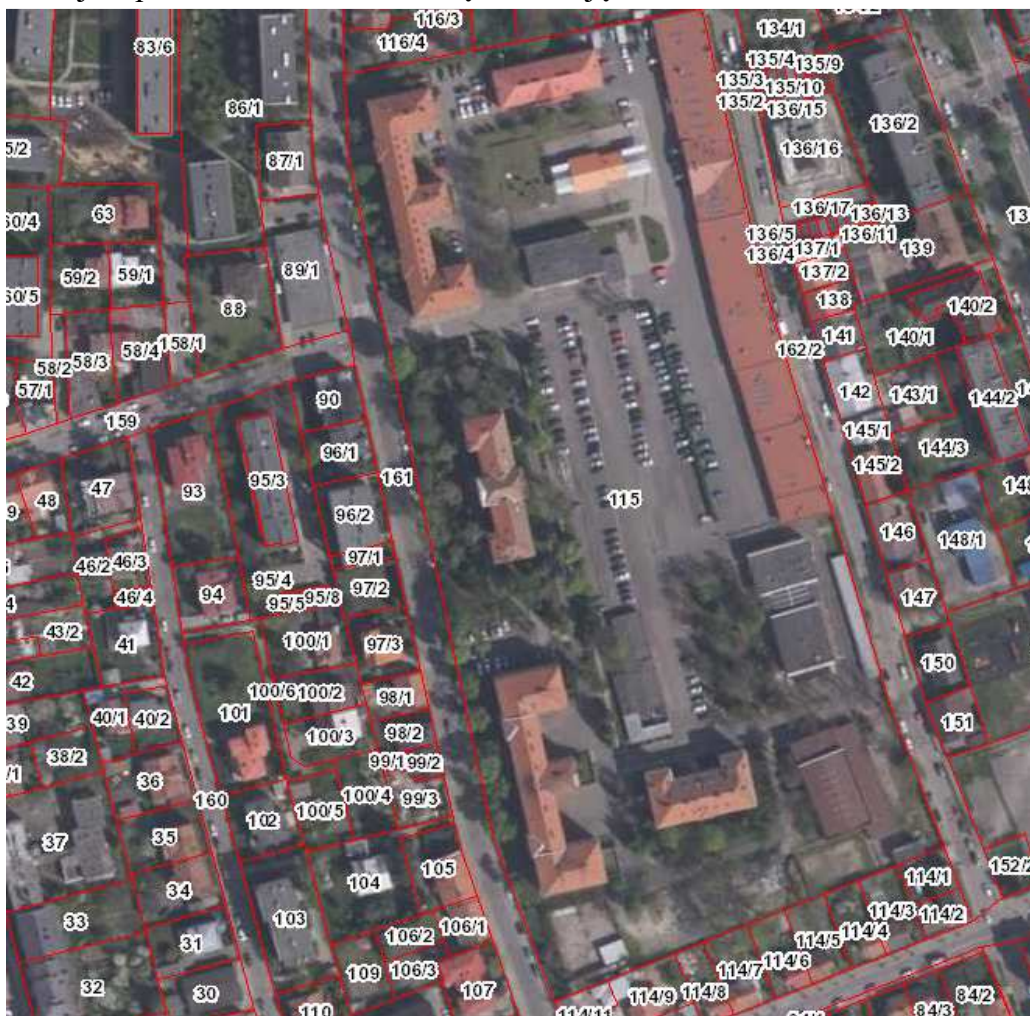
1.2. Zakres opracowania

Przedmiotem inwestycji jest przebudowa istniejącego budynku nr 2 Karpackiego Oddziału Straży Granicznej w Nowym Sączu, zlokalizowanego przy ul. I-go Pułku Strzelców Podhalańskich 5. Budynek zlokalizowany jest w całości na działce nr 115/4. Znajduje się on w jej południowo – zachodniej części. Celem przedmiotowej inwestycji jest przebudowa dachu, remont elewacji budynku oraz izolacja ścian fundamentowych budynku. Dodatkowo projekt zawiera część dotyczącą dostosowania wnętrza do przepisów p. poż. Budynek zlokalizowany jest w Nowym Sączu w dzielnicy Śródmieście. Zgodnie z zapisami uchwały nr XLIV/400 94 Rady Miejskiej w Nowym Sączu z dnia 24 maja 1994 r. – Miejscowy plan ogólny zagospodarowania przestrzennego miasta Nowy Sącz – Dzielnica Śródmieście, budynek ten znajduje się w obszarze oznaczonym jako F32 U/ZP – teren różnych form usług o zróżnicowanych zasięgach obsługi zieleniom towarzyszącą. Budynek znajduje się w obszarze pn. „Budynki koszar XIX/XX w. i został ujęty w gminnej ewidencji zabytków M. Nowego Sącza (Uchwała nr XV/147/2015). W związku z tym budynek podlega ochronie konserwatorskiej. Inwestycja nie będzie naruszać charakterystycznych parametrów geometrycznych budynku, takich jak: wysokość do kalenicy, kąt nachylenia połaci dachowej, geometrii dachu, przekrycia dachowego, długość, szerokość, powierzchnia zabudowy, zagospodarowanie terenu. Przedmiotowy projekt dotyczy głównie kondygnacji parteru i poddasza. Pozostałe kondygnacje (kondygnacja pierwszego i drugiego piętra) nie są głównym elementem niniejszego opracowania.

Należy je jedynie zmodyfikować w niewielkim stopniu w celu dostosowania ich do obecnie obowiązujących przepisów p.poż. Zostały one w 2005 roku dostosowane do ówczesnie obowiązujących przepisów p.poż. oraz BHP i sanepid. Odpowiednie służby dokonały pozytywnego odbioru tych kondygnacji budynku.

Zgodnie z zaleceniami konserwatorskimi do niniejszej dokumentacji przeprowadzona została szczegółowa ocena konstrukcji dachu budynku. Została ona zawarta w opinii mykologicznej opracowanej na potrzeby niniejszej dokumentacji. Wynika z niej, że istniejąca konstrukcja dachu jest w znacznym stopniu porażona biologicznie. Nie nadaje się ona do wykorzystania w budynku po przebudowie.

Poniżej mapa satelitarna z naniesioną ewidencją:



Przedmiotowy obiekt jest wolnostojący zlokalizowany został na działce we władaniu inwestora z zachowaniem odległości od granic działki, bez konieczności uzyskiwania odstępstw od obowiązujących warunków technicznych. Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany, składający się z projektu zagospodarowania terenu, projektu

architektoniczno - budowlanego obiektu. Obiekt znajduje się na terenach zamkniętych będących we władaniu Straży Granicznej.

1.3. *Istniejący stan zagospodarowania działki z opisem projektowanych zmian, w tym rozbiórek obiektów i obiektów przeznaczonych do dalszego użytkowania, warunki fizjograficzne terenu*

Na przedmiotowej działce od strony ulicy I-go Pułku Strzelców Podhalańskich znajdują się dwa budynki. Jeden to przedmiotowy budynek drugi stanowi budynek administracyjny. Za budynkami znajdują się ciągi komunikacyjne zarówno piesze jak i samochodowe. Znajdują się tam, w odległości około 6 m od budynków droga o szerokości 4,0 m o nawierzchni asfaltowej oraz chodnik szerokości 1,5 m o nawierzchni z płyt prefabrykowanych betonowych oraz kostki brukowej. Przedmiotowy budynek znajduje się w południowo – zachodniej części działki. Od strony zachodniej budynku znajduje się ogrodzenie oraz pas zieleni o szerokości 5,0 m. pas zieleni nie jest zadrzewiony, znajduje się na nim jedynie nawierzchnia trawiasta. Od strony wschodniej znajduje się miejsce do zawracania oraz postoju pojazdów (w przerwie między ryzalitami budynku). Miejsca te są pokryte nawierzchnią asfaltową.

- 1.4. ***Bilans terenu - zestawienie powierzchni poszczególnych części zagospodarowania działki budowlanej lub terenu, jak: powierzchnia zabudowy projektowanych i istniejących obiektów budowlanych, powierzchnie dróg, parkingów, placów i chodników, powierzchnia zieleni lub powierzchnia biologicznie czynna oraz innych części terenu, niezbędnych do sprawdzenia zgodności z ustaleniami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego, a w przypadku jego braku z decyzją o warunkach zabudowy albo decyzją o lokalizacji inwestycji celu publicznego - omówienie uwarunkowań Miejsowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego lub decyzji o warunkach zabudowy***

Powierzchnia dz. budowlanej położonej w Nowym Sączu przy ul. I-go Pułku Strzelców Podhalańskich, złożonej z dz. oznaczonych geodezyjnymi nr 115/2, 115/4, obręb 89, jedn. ewidencyjna Nowy Sącz

4,17 ha

Powierzchnia zabudowy budynku 1246,00 m²

Powierzchnia placów, dróg i innych zabudowań 32363,20 m²

Powierzchnia zieleni urządzonej 8090,80 m²

- 1.5. ***Dane informujące, czy działka lub teren, na którym jest projektowany obiekt budowlany, są wpisane do rejestru zabytków oraz czy podlegają ochronie na podstawie ustaleń miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego***

Teren objęty jest przepisami dotyczącymi ochrony zabytków, ponieważ budynek znajduje się w obszarze ochrony konserwatorskiej – obszar pn. „Budynki koszar XIX/XX w.” zgodnie z uchwałą XV/147/2017 Rady Miasta Nowego Sącza z dnia 15 września 2015 r.

- 1.6. ***Zawartość opracowania***

DOKUMENTACJA OBEJMUJE:

- Parametry termiczne istniejących elementów konstrukcyjnych
- Projekt przebudowy budynku wraz ze szczegółowymi opisami rozwiązań technicznych
- Dyspozycje dotyczące przebudowy budynku
- Parametry termiczne nowych elementów konstrukcyjnych

W RAMACH OPRACOWANIA WYKONANO:

- Opis parametrów technicznych budynku
- Analizę statyczną konstrukcji
- Rysunki wykonawcze

1.7. Cel opracowania

Celem niniejszego opracowania jest podanie rozwiązania technicznego przebudowy budynku nr 2 Straży Granicznej w Nowym Sączu. Przebudowa swym zakresem obejmuje zmianę konstrukcji dachu, wyburzenie ścian na kondygnacji poddasza, wyburzenie istniejących kominów do poziomu podłogi poddasza, dostosowanie kondygnacji poddasza oraz parteru do przepisów p. poż., izolacja ścian fundamentowych, renowacja elewacji wraz z wymianą tych okien, które nie zostały wymienione na nowe.

2. PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY

2.1. Przeznaczenie obiektu budowlanego, program użytkowy obiektu budowlanego

Przeznaczenie obiektu budowlanego: obiekt użyteczności publicznej – budynek Straży Granicznej. Budynek znajduje się na terenach zamkniętych. Jest to obiekt administracyjny. Wewnątrz zlokalizowane są głównie pomieszczenia biurowe oraz pomieszczenia przeznaczone do prób Orkiestry Reprezentacyjnej Straży Granicznej.

2.2. Charakterystyczne parametry techniczne

Powierzchnia dz. budowlanej, złożonej z dz. oznaczonych geodezyjnie nr 115/2 I 115/4, obręb 89 jednostka ewidencyjna Nowy Sącz:

	4,17 ha
Powierzchnia użytkowa PU =	4462,00 m ²
Powierzchnia zabudowy budynku PZ =	1246,00 m ²
Kubatura V =	13217,00 m ³
Wysokość budynku w kalenicy od poziomu terenu h =	19,44 m
Liczba kondygnacji	4
Podpiwniczenie	26%
Długość budynku	75,00 m
Szerokość budynku	21,90 m

1.1. Forma architektoniczna i funkcja obiektu, technologia, sposób dostosowania obiektu do krajobrazu i otaczającej zabudowy oraz sposób spełnienia wymagań art. 5 ust. 1 prawa budowlanego

Przyjęta forma, zgodnie z potrzebami Inwestora i uwarunkowaniami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego. Zamierzenie inwestycyjne nie wpłynie na zmianę formy architektonicznej budynku. Forma stanowi budynek zabytkowy dawnych koszar z

przełomu XIX i XX wieku. Budynek częściowo podpiwniczony z czterema kondygnacjami nadziemnymi. Dach wielospadowy o nachyleniu połaci ok. 35 stopni, pokryty dachówką ceramiczną.

Funkcja obiektu: pomieszczenia administracyjno – biurowe z nieużytkowym strychem. Technologia budynku – budynek wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej. Konstrukcję stanowi drewniana więźba dachowa płatwiowo – kleszczowa, została ona wyremontowana w latach 70 XX wieku. W większości konstrukcja nie stanowi oryginalnej konstrukcji. Dodatkowo istniejące elementy drewniane więźby wykazują znaczny stopień porażenia biologicznego.

2.3. *Układ konstrukcyjny obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń*

1.1.1. *Podstawy opracowania*

Podstawą opracowania są: projekt architektoniczny, wytyczne branżowe, warunki techniczne wykonania i odbioru robót, aktualnie obowiązujące normy, a w szczególności:

- PN-EN 1990 Eurokod: Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1: Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2: Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1993 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1995 Eurokod 5: Projektowanie konstrukcji drewnianych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.
- PN-B-03264 wyd. grudzień 2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.

Obliczenia statyczne i projektowanie.

- PN-82/B-02001 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia stałe”.
- PN-82/B-02003 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia zmienne technologiczne”.
- PN-80/B-02010/Az1:2006 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem”
- PN-77/B-02011 „Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem”
- PN-81/B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie”

- PN-91/B-03200 „Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie”
- PN-B-03264-2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie”

1.1.1. *Założenia przyjęte do obliczeń w tym dot. obciążeń*

Obiekt przeznaczony do przebudowy, w ramach realizacji niniejszego projektu zlokalizowany jest w miejscowości Nowy Sącz. Ograniczenia strefowe:

- III strefa przemarzania $h_z = 1,2$ m.
- III strefa obciążenia śniegiem.
- III strefa obciążenia wiatrem.

Założenia bezpieczeństwa

Dach: kategoria H (dach bez dostępu, z wyjątkiem zwykłego utrzymania i napraw);

Klasa konsekwencji: CC2 (Przeciętne zagrożenie życia ludzkiego lub znaczne konsekwencje ekonomiczne, społeczne i środowiskowe);

Klasa konstrukcji: S4 (50 lat).

2.3.1. *Przyjęty układ konstrukcyjny i zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)*

Obiekt w technologii tradycyjnej, murowanej. Układ ścian konstrukcyjnych oraz materiał, z którego są one wykonane nie ulegnie zmianie. Nie przewiduje się również zwiększenia obciążeń przekazywanych z dachu na konstrukcję murową.

Fundamenty nie wymagają ingerencji z zewnątrz w celu ich wzmocnienia. Należy jednak przed przeprowadzeniem prac związanych z realizacją niniejszego projektu opracować ekspertyzę techniczną realizowaną przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje zawodowe, w zakresie przyczyn powstania zarysowania w środkowym ryzalicie budynku. Gdy ekspertyza wykaże, że należy podjąć działania mające na celu wzmocnienie elementów konstrukcyjnych, należy je podjąć bez zbędnej zwłoki. Bez określenia przyczyn powstania uszkodzenia, o którym mowa, nie dopuszcza się możliwości przeprowadzenia prac zmieniających układ konstrukcyjny budynku.

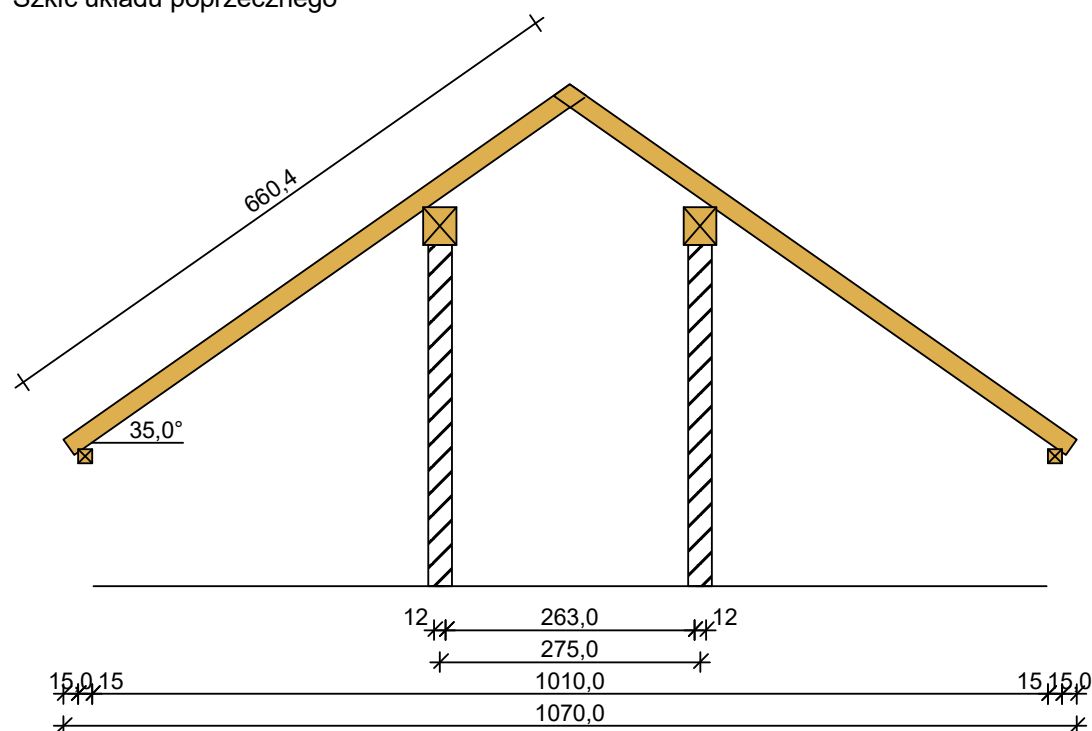
Projektowana konstrukcja dachu stanowić będzie konstrukcję zespoloną stalowo – drewnianą. Przewiduje się wykonanie ram nośnych – stalowych, na których oparte będą drewniane elementy konstrukcyjne (krokwie, krokwie koszowe, płatwie). Proponowane rozwiązanie powoduje zachowanie maksimum oryginalnego charakteru konstrukcji dachowej, przy uzyskaniu parametrów użytkowych określonych przez Inwestora. Ramy stalowe są różne w zależności od miejsca, w którym się znajdują. Wyróżniono trzy różne układy ram i ich rozpiętości (co przedstawiono poniżej). Poniżej przedstawiony został raport z obliczeń statyczno – wytrzymałościowych konstrukcji.

1) Dach nad główną częścią budynku (część frontowa)

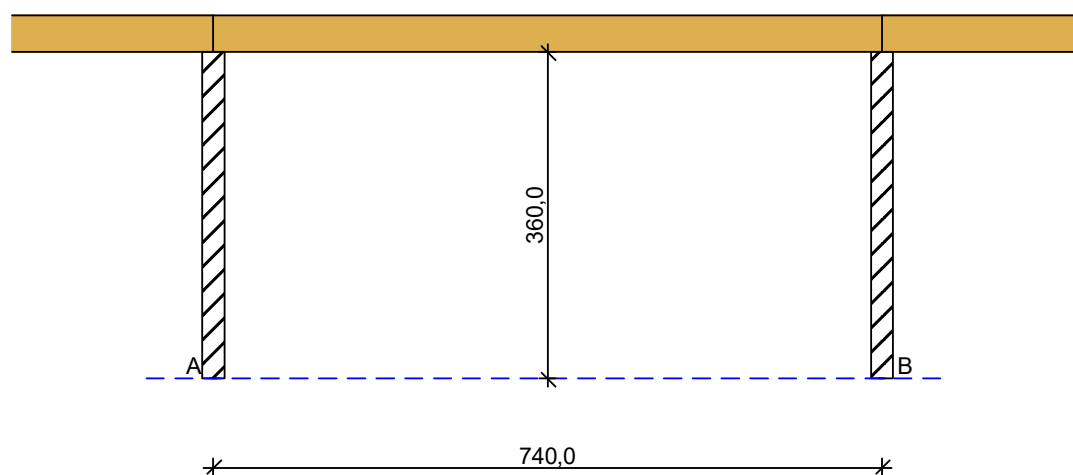
Obliczenia dachu – część główna budynku

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35,0^\circ$
Rozpiętość wazara $l = 10,70$ m
Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 10,10$ m
Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 2,75$ m
Rozstaw krokwi $a = 0,75$ m
Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatwę pośrednią o długości osiowej między murami $l = 7,40 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na ramie

- prawy koniec płatwi oparty na ramie

Rozstaw podparć poziomych murały $l_{m0} = 1,00 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 15/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- murlata 15/15 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,850 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,148 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połacie bardziej obciążona, strefa 3, $A=300 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $35,0^\circ$):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,200 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,800 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,800 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,200 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem :

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = -0,198 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,297 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,353 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,529 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi :

$$g_{kk} = 0,300 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,405 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- dodatkowe obciążenie stałe płatwi} \quad q_{kp} = 0,500 \text{ kN/m}, \quad q_{op} = 0,675 \text{ kN/m}$$

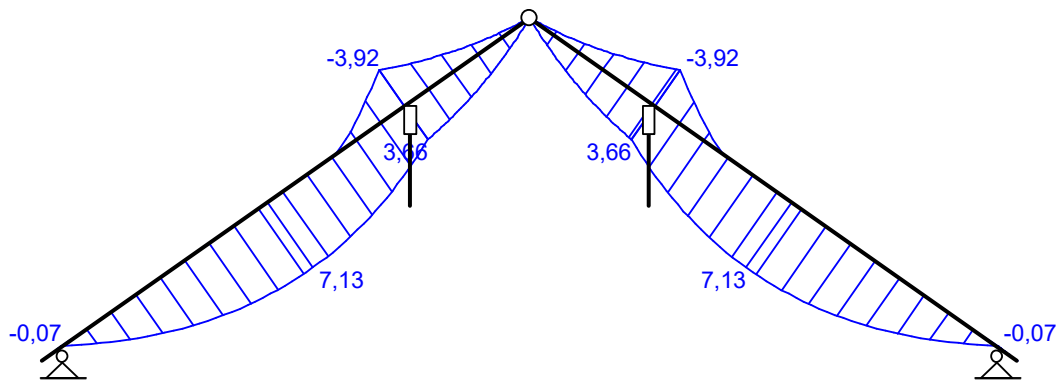
Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

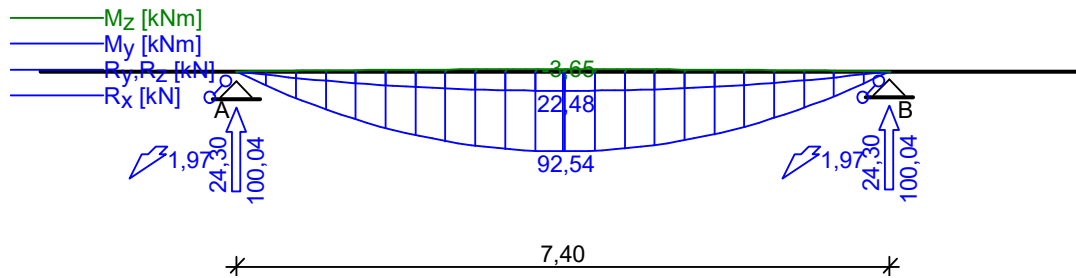
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 15/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 79,3 < 150$$

$$\lambda_z = 105,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$M_y = 7,13 \text{ kNm}, \quad N = 8,70 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 7,13 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,29 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,470, \quad k_{c,z} = 0,280$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,707 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,751 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -3,92 \text{ kNm}, \quad N = 0,87 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 5,43 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,03 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,490 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 22,67 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 150 = 6256 / 150 = 41,71 \text{ mm} \quad (54,3\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 3,37 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 150 = 2 \cdot 275 / 150 = 3,66 \text{ mm} \quad (92,0\%)$$

Murlata 15/15 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 7,66 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,98 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,21 \text{ kNm}$$

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

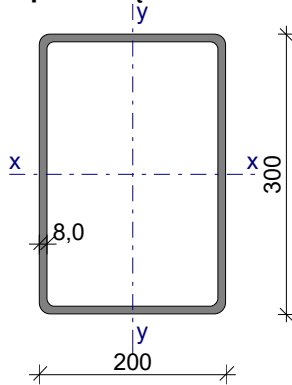
$$\sigma_{m,z,d} = 0,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,023 < 1$$

Płatew drewniana 15/15 cm – ułożona na płatwi stalowej. Jej zadaniem jest odpowiednie oparcie krokwi.

Stalowa płatew pośrednia

Rura prostokątna walcowana 300x200x8,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 300 \text{ mm}$, $b = 200 \text{ mm}$
 $t = 8,0 \text{ mm}$
 $r_i = 8,0 \text{ mm}$, $r_o = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 76,80 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 46,72 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 30,72 \text{ cm}^2$
 $J_x = 9717 \text{ cm}^4$, $J_y = 5184 \text{ cm}^4$
 $W_x = 648,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 518,0 \text{ cm}^3$
 $i_x = 11,30 \text{ cm}$, $i_y = 8,220 \text{ cm}$
 $J_T = 10562 \text{ cm}^4$, $W_T = 840,0 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,979 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 16,24 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 127,5 \text{ m}^{-1}$, $m = 60,30 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 1958 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 1735 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,886$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 6,00 \text{ m}$, $\lambda_x = 53,1$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,648$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,870$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1509 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 6,00 \text{ m}$, $\lambda_y = 73,0$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,891$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,720$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 1249 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 165,2 \text{ kNm}$ (klasa: 3, $\psi_x = 1,000$)

$M_{Ry} = 113,9 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi_y = \varphi_p = 0,862$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 691,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvy} = 1,000$)

$V_{Rx} = 454,3 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pvx} = 1,000$)

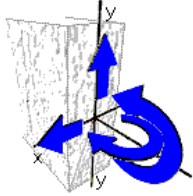
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$$V_y = 100,0 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 207,3 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$$

$$V_x = 1,970 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 136,3 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$$

Obciążenie elementu

$$M_x = 3,800 \text{ kNm}, \quad M_y = 92,54 \text{ kNm}, \quad V_y = 100,0 \text{ kN}, \quad V_x = 1,970 \text{ kN}$$



Warunki nośności elementu

$$(54) \quad M_x / (\phi_L \cdot M_{R_x}) + M_y / M_{R_y} = 0,023 + 0,812 = 0,835 < 1$$

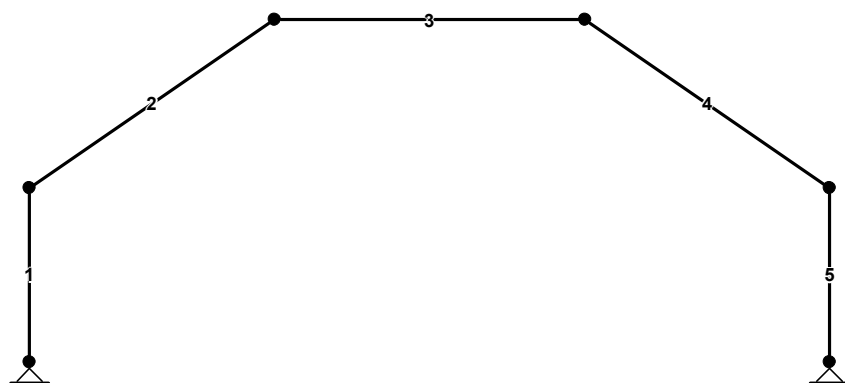
$$(55) \quad M_x / M_{R_{x,V}} + M_y / M_{R_{y,V}} = 0,023 + 0,812 = 0,835 < 1$$

$$(53) \quad V_y / V_{R_y} = 0,145 < 1$$

$$(53) \quad V_x / V_{R_x} = 0,004 < 1$$

$$(54) \quad U_{\max} = 28,7 \text{ mm} < l/200 = 30,0 \text{ mm}$$

Rama stalowa nośna – część główna budynku SCHEMAT RAMY



Węzły:

nr węzła	x [m]	y [m]	typ podpory	kąt
1	0,00	0,00	przegubowa	0
2	0,00	2,20		
3	3,10	4,33		
4	7,03	4,33		
5	10,13	2,20		
6	10,13	0,00	przegubowa	0

Pręty:

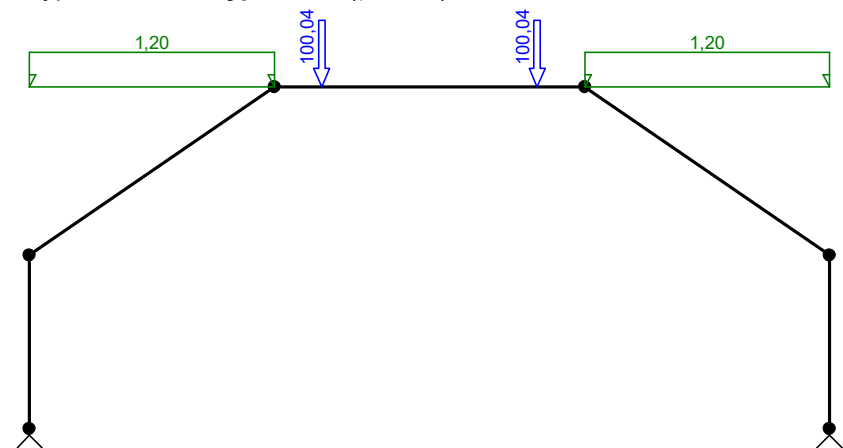
nr pręta	węzeł początkowy	węzeł końcowy	typ przekroju	połączenie początek	połączenie koniec
1	1	2	250x250x10,0	szttywne	szttywne
2	2	3	250x250x10,0	szttywne	szttywne
3	3	4	250x250x10,0	szttywne	szttywne
4	4	5	250x250x10,0	szttywne	szttywne
5	5	6	250x250x10,0	szttywne	szttywne

Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ ₀ [kg/m ³]
250x250x10,0	Stal S275	94,90	9055,00	25,0	0,500	205000	7850

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

Przypadek **P1**: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,5$)



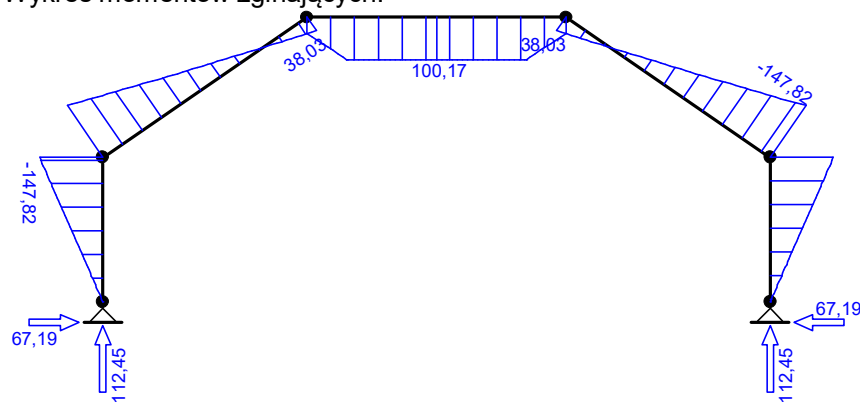
L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny
2	pręty 2, 4	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,20$ kN/m na całej długości pręta
3	pręt 3	siła skupiona $F = 100,04$ kN w odległości $a = 0,60$ m

4	pręt 3	siła skupiona $F = 100,04$ kN w odległości $a = 3,33$ m
---	--------	---

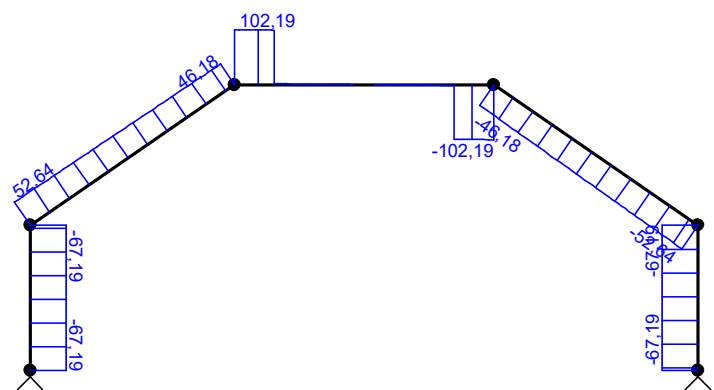
WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

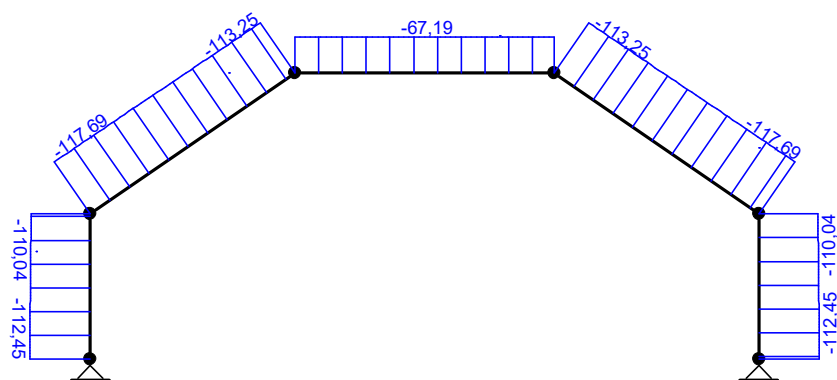
Wykres momentów zginających:



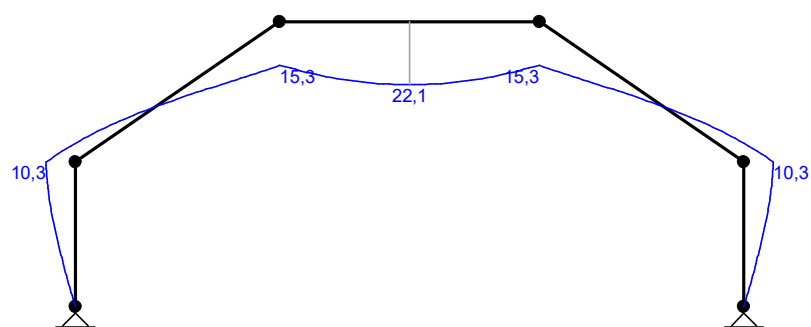
Wykres sił tnących:



Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



Reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]
1 (A)	112,45	67,19	--
6 (B)	112,45	-67,19	--

Siły wewnętrzne:

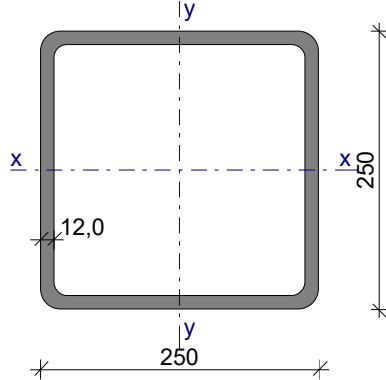
pręt	węzeł/x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]
1	1	0,00	-112,45	-67,19
	2	-147,82	-110,04	-67,19
2	2	-147,82	-117,69	52,64
	3	38,03	-113,25	46,18
3	3	38,03	-67,19	102,19
	x = 1,97 m	100,17	-67,19	0,00
	4	38,03	-67,19	-102,19
4	4	38,03	-113,25	-46,18
	5	-147,82	-117,69	-52,64
5	5	-147,82	-110,04	-67,19
	6	0,00	-112,45	-67,19

Przemieszczenia:

pręt	węzeł/x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	ϕ [rad]
1	1	0,0	0,0	-0,00661
	2	-0,1	10,3	-0,00077
2	2	-8,5	5,7	-0,00077
	3	-8,6	-12,7	0,00637
3	3	0,0	-15,3	0,00637
	x = 1,97 m	0,0	-22,1	
	4	0,0	-15,3	-0,00637
4	4	8,6	-12,7	-0,00637
	5	8,5	5,7	0,00077
5	5	0,1	10,3	-0,00077
	6	0,0	0,0	-0,00661

Rygiel górny ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Rura kwadratowa walcowana 250x250x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 113,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 57,12 \text{ cm}^2$
 $J = 10556 \text{ cm}^4$
 $W = 844,0 \text{ cm}^3$
 $i = 9,680 \text{ cm}$
 $J_T = 16567 \text{ cm}^4$, $W_T = 1237 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,969 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,95 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,76 \text{ m}^{-1}$, $m = 88,50 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 2882 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 2882 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_x = 77,5$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 1,005$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,645$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1860 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_y = 77,5$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 1,005$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,645$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 1860 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 237,7 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,105$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 844,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

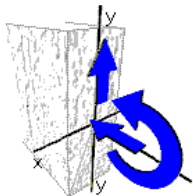
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 102,2 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 67,19 \text{ kN}$, $M_x = 100,2 \text{ kNm}$, $V_y = 102,2 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,008$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,036 + 0,421 + 0,008 = 0,466 < 1$

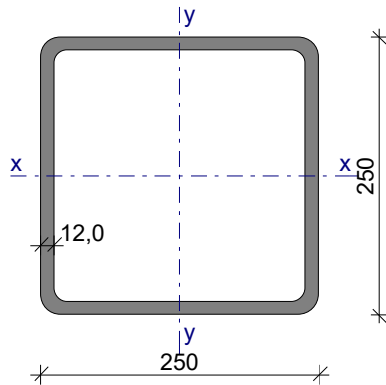
(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,036 < 1$

(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,023 + 0,421 = 0,445 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,121 < 1$

(56) $V_y = 102,2 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 844,6 \text{ kN} \quad (12,1\%)$

Belka skośna ramy stalowej nośnej – część główna budynku
Rura kwadratowa walcowana 250x250x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 113,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 57,12 \text{ cm}^2$
 $J = 10556 \text{ cm}^4$
 $W = 844,0 \text{ cm}^3$
 $i = 9,680 \text{ cm}$
 $J_T = 16567 \text{ cm}^4$, $W_T = 1237 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,969 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,95 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,76 \text{ m}^{-1}$, $m = 88,50 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 2882 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 2882 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_x = 77,5$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x / \lambda_p = 1,005$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,645$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1860 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_y = 77,5$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y / \lambda_p = 1,005$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,645$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 1860 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 237,7 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,105$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia
element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 844,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

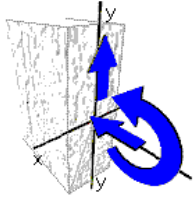
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 52,64 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 117,7 \text{ kN}$, $M_x = 147,8 \text{ kNm}$, $V_y = 52,64 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

$^{(57)}\Delta_x = 0,021$; założono $\beta_x = 1,0$

$^{(58)} N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,063 + 0,622 + 0,021 = 0,706 < 1$

$^{(39)} N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,063 < 1$

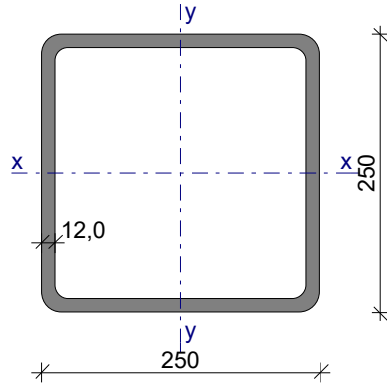
$^{(55)} N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,041 + 0,622 = 0,663 < 1$

$^{(53)} V_y / V_{Ry} = 0,062 < 1$

$^{(56)} V_y = 52,64 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 844,1 \text{ kN} \quad (6,2\%)$

Słup ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Rura kwadratowa walcowana 250x250x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 113,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 57,12 \text{ cm}^2$
 $J = 10556 \text{ cm}^4$
 $W = 844,0 \text{ cm}^3$
 $i = 9,680 \text{ cm}$
 $J_T = 16567 \text{ cm}^4$, $W_T = 1237 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,969 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,95 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,76 \text{ m}^{-1}$, $m = 88,50 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 2882 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 2882 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 2,20 \text{ m}$, $\lambda_x = 22,7$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 0,295$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,988$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 2846 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 2,20 \text{ m}$, $\lambda_y = 22,7$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 0,295$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,988$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 2846 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 237,7 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,105$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 844,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

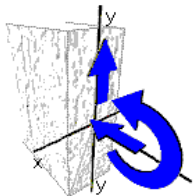
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 67,19 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 110,0 \text{ kN}$, $M_x = 147,8 \text{ kNm}$, $V_y = 67,19 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,003$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,039 + 0,622 + 0,003 = 0,663 < 1$

(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,039 < 1$

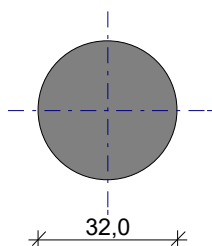
(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,038 + 0,622 = 0,660 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,080 < 1$

(56) $V_y = 67,19 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierz}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 844,2 \text{ kN} \quad (8,0\%)$

Ściąg ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Pręt okrągły ϕ 32



Wymiary przekroju

$d = 32,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 8,040 \text{ cm}^2$

$J = 5,149 \text{ cm}^4$

$W = 3,220 \text{ cm}^3$

$i = 0,800 \text{ cm}$

$A_L = 0,101 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 15,93 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 125,0 \text{ m}^{-1}, \quad m = 6,310 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 205,0 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 205,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

pominięto wyboczenie elementu $\rightarrow \varphi_x = 1,0; \varphi_y = 1,0$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

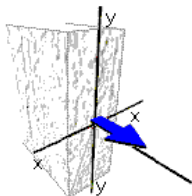
$M_R = 0,821 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_p = 1,000$)

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 118,9 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = -134 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

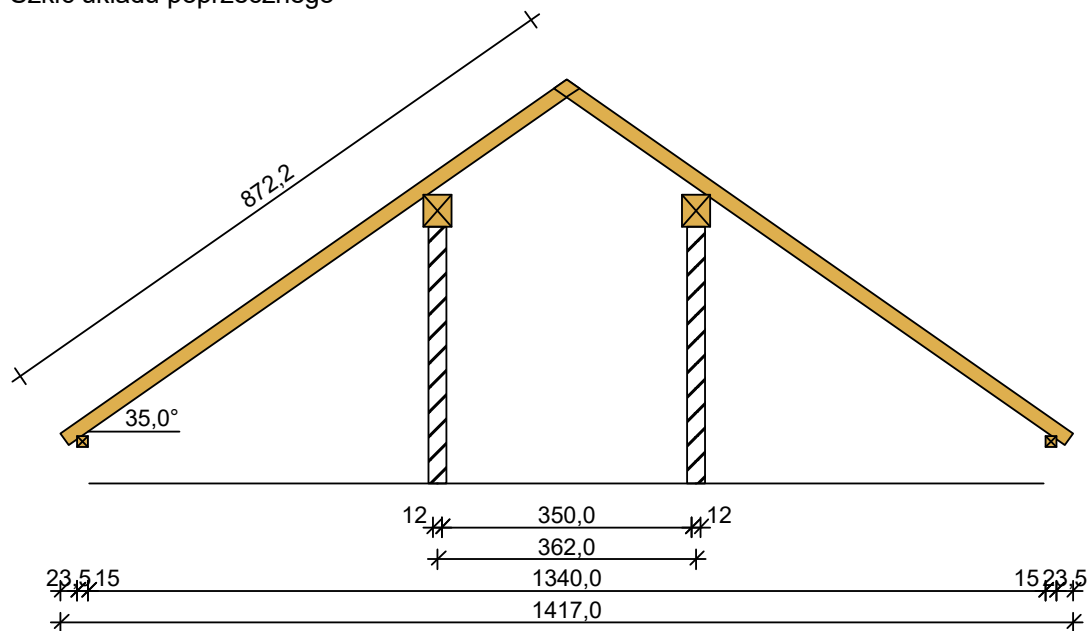
⁽³¹⁾ $N = 134,4 \text{ kN} < N_{Rt} = 205,0 \text{ kN} \quad (65,5\%)$

2) Dach nad ryzalitami skrajnymi budynku

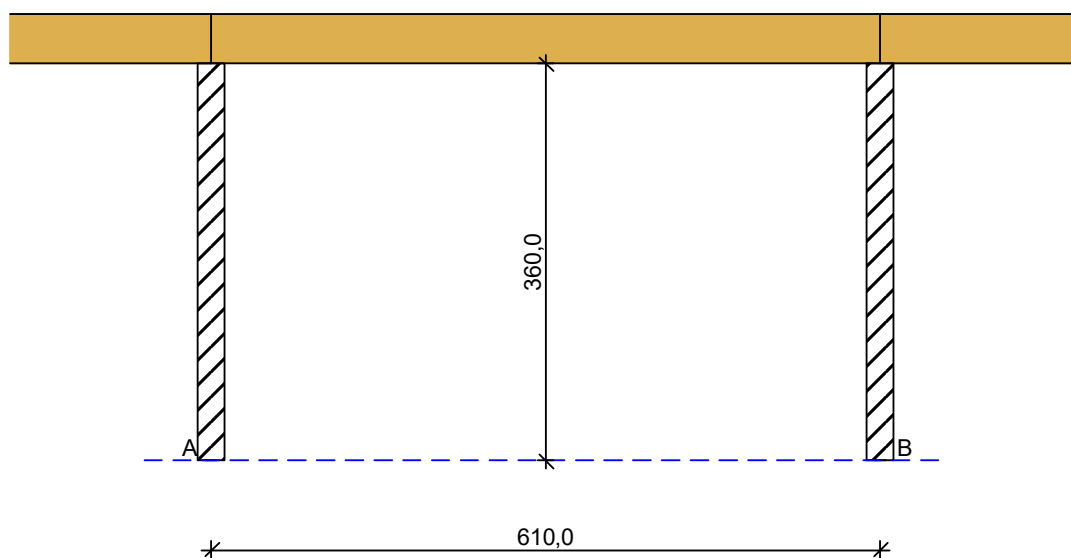
Obliczenia dachu – ryzalitty skrajne

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 14,17 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 13,40 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,62 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 0,75 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia o długości osiowej między murami $l = 6,10 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na murze

- prawy koniec płatwi oparty na murze

Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,00 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 15/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 40/45 cm z drewna C24

- murłata 15/15 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,850 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,148 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny wazara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połąć bardziej obciążona, strefa 3, $A=300 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $35,0 \text{ st.}$):

- na połaci lewej $s_{kl} = 1,200 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,800 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej $s_{kp} = 0,800 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,200 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem :

- na połaci nawietrznej $p_{kl} = -0,198 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,297 \text{ kN/m}^2$

- na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,353 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,529 \text{ kN/m}^2$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi :

$$g_{kk} = 0,300 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,405 \text{ kN/m}^2$$

- dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,500 \text{ kN/m}, \quad q_{op} = 0,675 \text{ kN/m}$

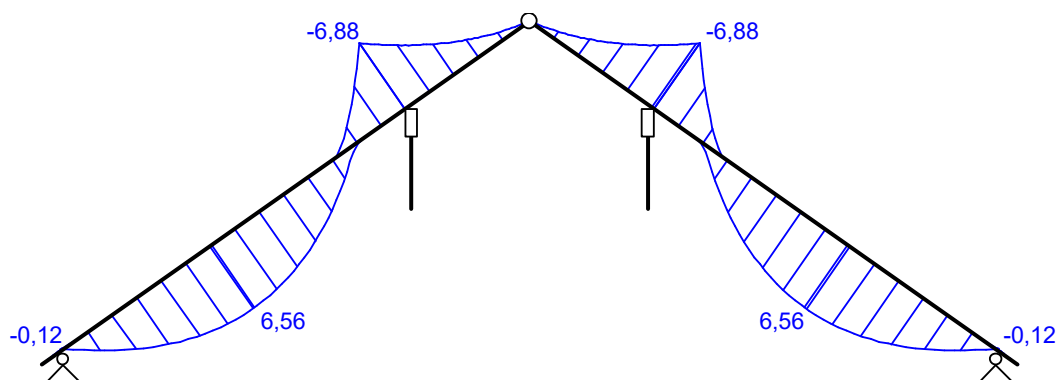
Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

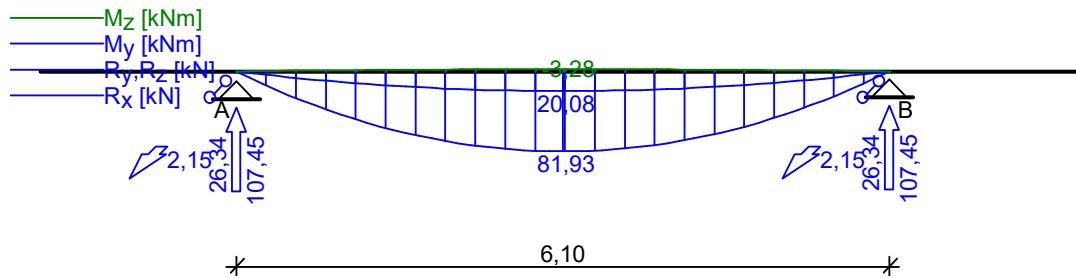
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 15/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 105,0 < 150$$

$$\lambda_z = 140,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$M_y = 6,56 \text{ kNm}, \quad N = 6,17 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 6,56 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,21 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,284, \quad k_{c,z} = 0,164$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,667 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,721 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -6,88 \text{ kNm}, \quad N = 1,10 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 9,52 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,04 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,859 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a płatwią)

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

$$u_{fin} = 18,93 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 150 = 6061 / 150 = 40,41 \text{ mm} \quad (46,8\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 4,39 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 150 = 2 \cdot 378 / 150 = 5,05 \text{ mm} \quad (87,1\%)$$

Murlata 15/15 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,18 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 2,63 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,28 \text{ kNm}$$

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

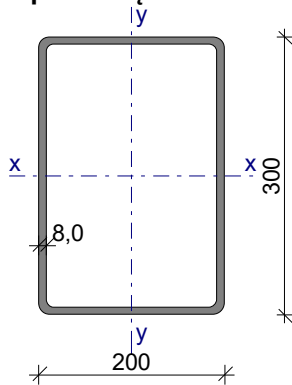
$$\sigma_{m,z,d} = 0,50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,030 < 1$$

Płatew drewniana 15/15 cm – ułożona na płatwi stalowej. Jej zadaniem jest odpowiednie oparcie krokwi.

Stalowa płatew pośrednia

Rura prostokątna walcowana 300x200x8,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 300 \text{ mm}$, $b = 200 \text{ mm}$

$t = 8,0 \text{ mm}$

$r_i = 8,0 \text{ mm}$, $r_o = 12,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 76,80 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 46,72 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 30,72 \text{ cm}^2$

$J_x = 9717 \text{ cm}^4$, $J_y = 5184 \text{ cm}^4$

$W_x = 648,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 518,0 \text{ cm}^3$

$i_x = 11,30 \text{ cm}$, $i_y = 8,220 \text{ cm}$

$J_T = 10562 \text{ cm}^4$, $W_T = 840,0 \text{ cm}^3$

$A_L = 0,979 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 16,24 \text{ m}^2/\text{t}$

$U/A = 127,5 \text{ m}^{-1}$, $m = 60,30 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 1958 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 1735 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,886$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 6,00 \text{ m}$, $\lambda_x = 53,1$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x/\lambda_p) \cdot \text{pierz}(\psi) = 0,648$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,870$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1509 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 6,30 \text{ m}$, $\lambda_y = 73,0$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y/\lambda_p) \cdot \text{pierz}(\psi) = 0,891$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,720$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 1249 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 165,2 \text{ kNm}$ (klasa: 3, $\psi_x = 1,000$)

$M_{Ry} = 113,9 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi_y = \varphi_p = 0,862$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 691,0 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

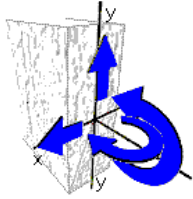
$V_{Rx} = 454,3 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$$V_y = 107,5 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 207,3 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$$
$$V_x = 2,150 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 136,3 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$$

Obciążenie elementu

$$M_x = 3,200 \text{ kNm}, \quad M_y = 81,93 \text{ kNm}, \quad V_y = 107,5 \text{ kN}, \quad V_x = 2,150 \text{ kN}$$

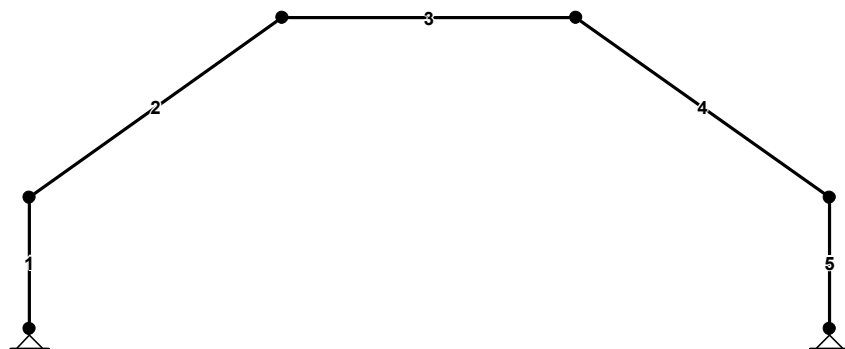


Warunki nośności elementu

$$(54) \quad M_x / (\varphi_L \cdot M_{R_x}) + M_y / M_{R_y} = 0,019 + 0,719 = 0,739 < 1$$
$$(55) \quad M_x / M_{R_{x,V}} + M_y / M_{R_{y,V}} = 0,019 + 0,719 = 0,739 < 1$$
$$(53) \quad V_y / V_{R_y} = 0,156 < 1$$
$$(53) \quad V_x / V_{R_x} = 0,005 < 1$$
$$(54) \quad U_{\max} = 29,8 \text{ mm} < l/200 = 31,5 \text{ mm}$$

Rama stalowa nośna – część ryzality skrajne

SCHEMAT RAMY



Węzły:

nr węzła	x [m]	y [m]	typ podpory	kąt
1	0,00	0,00	przegubowa	0
2	0,00	2,20		
3	4,23	5,20		
4	9,15	5,20		
5	13,40	2,20		
6	13,40	0,00	przegubowa	0

Pręty:

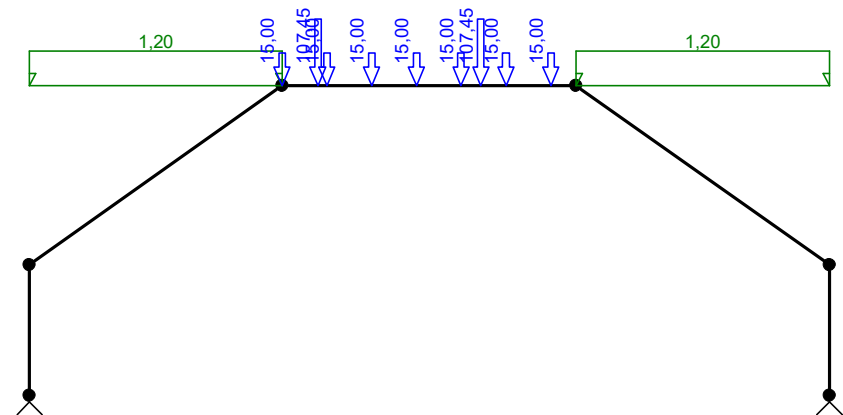
nr pręta	węzeł początkowy	węzeł końcowy	typ przekroju	połączenie początek	połączenie koniec
1	1	2	350x350x8,0	szttywne	szttywne
2	2	3	350x350x8,0	szttywne	szttywne
3	3	4	350x350x8,0	szttywne	szttywne
4	4	5	350x350x8,0	szttywne	szttywne
5	5	6	350x350x8,0	szttywne	szttywne

Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ ₀ [kg/m ³]
350x350x8,0	Stal S275	109,00	21129,00	35,0	0,500	205000	7850

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,5$)



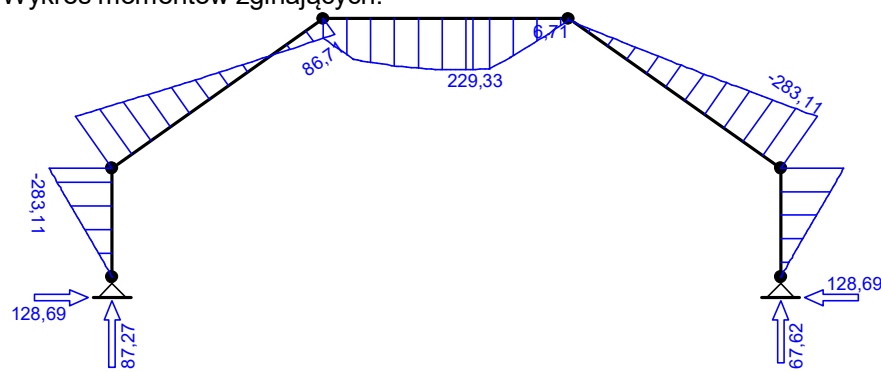
L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny
2	pręty 2, 4	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y $q = 1,20$ kN/m na całej długości pręta
3	pręt 3	siła skupiona $F = 107,45$ kN w odległości $a = 0,60$ m
4	pręt 3	siła skupiona $F = 107,45$ kN w odległości $a = 3,33$ m

5	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 0,00$ m
6	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 0,75$ m
7	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 1,50$ m
8	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 2,25$ m
9	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 3,00$ m
10	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 3,75$ m
11	pręt 3	siła skupiona $F = 15,00$ kN w odległości $a = 4,50$ m

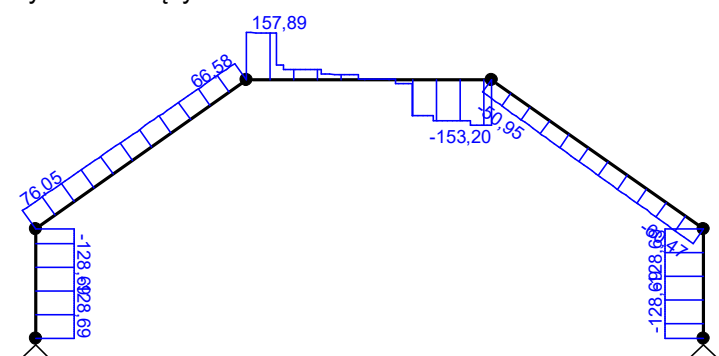
WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

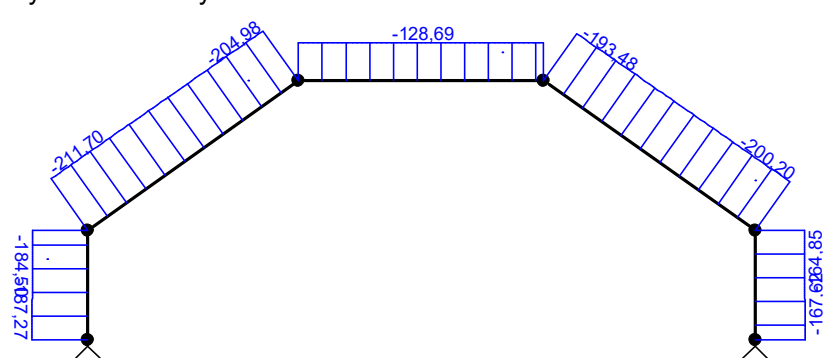
Wykres momentów zginających:



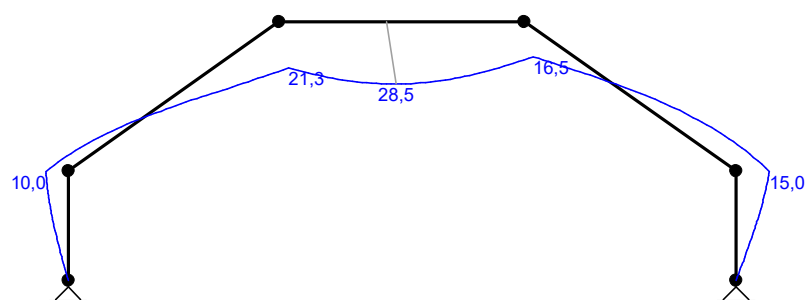
Wykres sił tnących:



Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



Reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]
1 (A)	187,27	128,69	--
6 (B)	167,62	-128,69	--

Siły wewnętrzne:

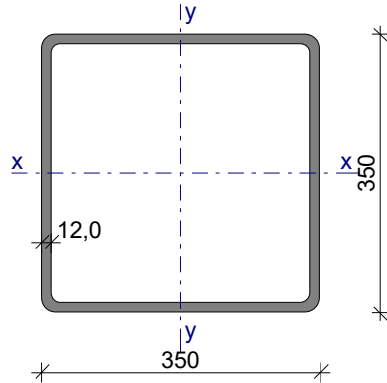
pręt	węzeł/x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]
1	1	0,00	-187,27	-128,69
	2	-283,11	-184,50	-128,69
2	2	-283,11	-211,70	76,05
	3	86,71	-204,98	66,58
3	3	86,71	-128,69	157,89
	x = 3,00 m	229,33	-128,69	-13,34
	4	6,71	-128,69	-153,20
4	4	6,71	-193,48	-50,95
	5	-283,11	-200,20	-60,47
5	5	-283,11	-164,85	-128,69
	6	0,00	-167,62	-128,69

Przemieszczenia:

pręt	węzeł/x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	ϕ [rad]
1	1	0,0	0,0	-0,00615
	2	-0,1	10,0	-0,00135
2	2	-8,2	5,7	-0,00135
	3	-8,6	-19,5	0,00616
3	3	4,3	-20,9	0,00616
	x = 2,16 m	4,2	-28,2	
	4	4,1	-16,0	-0,00713
4	4	12,6	-10,7	-0,00713
	5	12,3	8,5	0,00361
5	5	0,1	15,0	-0,00361
	6	0,0	0,0	-0,00840

Rygiel górny ramy stalowej nośnej – ryzalitty skrajne

Rura kwadratowa walcowana 350x350x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 350 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 161,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 81,12 \text{ cm}^2$
 $J = 30435 \text{ cm}^4$
 $W = 1739 \text{ cm}^3$
 $i = 13,80 \text{ cm}$
 $J_T = 47154 \text{ cm}^4$, $W_T = 2563 \text{ cm}^3$
 $A_L = 1,369 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,87 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,04 \text{ m}^{-1}$, $m = 126,0 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 4106 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 4036 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,983$)

• wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_x = 54,3$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,699$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,842$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 3397 \text{ kN}$

• wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_y = 54,3$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,699$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,842$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 3397 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 425,6 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,960$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 1200 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

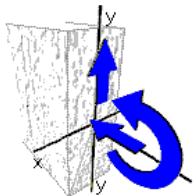
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 157,9 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,v}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,v}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 128,7 \text{ kN}$, $M_x = 229,3 \text{ kNm}$, $V_y = 157,9 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,009$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,038 + 0,539 + 0,009 = 0,586 < 1$

(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,038 < 1$

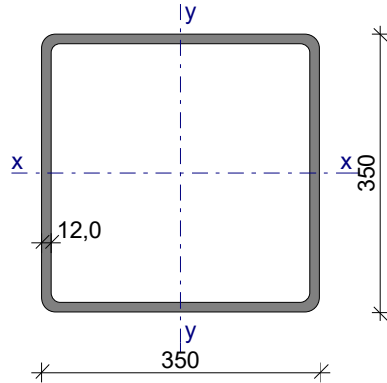
(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,032 + 0,539 = 0,571 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,132 < 1$

(56) $V_y = 157,9 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 1199 \text{ kN} \quad (13,2\%)$

Belka skośna ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Rura kwadratowa walcowana 350x350x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 350 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 161,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 81,12 \text{ cm}^2$
 $J = 30435 \text{ cm}^4$
 $W = 1739 \text{ cm}^3$
 $i = 13,80 \text{ cm}$
 $J_T = 47154 \text{ cm}^4$, $W_T = 2563 \text{ cm}^3$
 $A_L = 1,369 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,87 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,04 \text{ m}^{-1}$, $m = 126,0 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 4106 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 4036 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,983$)

• wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_x = 54,3$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,699$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,842$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 3397 \text{ kN}$

• wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 7,50 \text{ m}$, $\lambda_y = 54,3$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,699$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,842$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 3397 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 425,6 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,960$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 1200 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

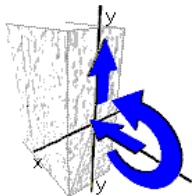
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 57,08 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,v}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,v}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 197,8 \text{ kN}$, $M_x = 283,1 \text{ kNm}$, $V_y = 57,08 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,017$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,058 + 0,665 + 0,017 = 0,740 < 1$

(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,058 < 1$

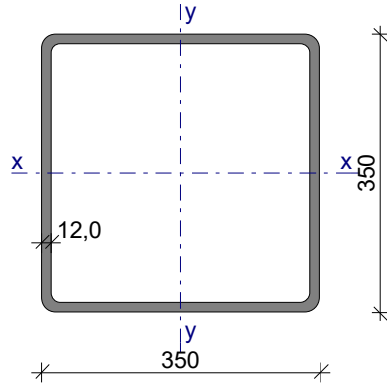
(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,049 + 0,665 = 0,714 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,048 < 1$

(56) $V_y = 57,08 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierz}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 1198 \text{ kN} \quad (4,8\%)$

Słup ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Rura kwadratowa walcowana 350x350x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 350 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 161,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 81,12 \text{ cm}^2$
 $J = 30435 \text{ cm}^4$
 $W = 1739 \text{ cm}^3$
 $i = 13,80 \text{ cm}$
 $J_T = 47154 \text{ cm}^4$, $W_T = 2563 \text{ cm}^3$
 $A_L = 1,369 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,87 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,04 \text{ m}^{-1}$, $m = 126,0 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 4106 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 4036 \text{ kN}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,983$)

• wyboczenie giętnie względem osi x-x

$l_{ex} = 2,20 \text{ m}$, $\lambda_x = 15,9$, $\bar{\lambda}_x = (\lambda_x/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,205$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,996$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 4020 \text{ kN}$

• wyboczenie giętnie względem osi y-y

$l_{ey} = 2,20 \text{ m}$, $\lambda_y = 15,9$, $\bar{\lambda}_y = (\lambda_y/\lambda_p) \cdot \text{pierw}(\psi) = 0,205$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,996$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 4020 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 425,6 \text{ kNm}$ (klasa: 4, brak żeber poprzecznych, stan krytyczny $\rightarrow \psi = \varphi_p = 0,960$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 1200 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

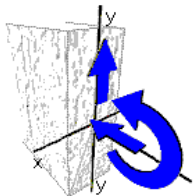
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 128,7 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,v}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 359,9 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,v}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 187,3 \text{ kN}$, $M_x = 283,1 \text{ kNm}$, $V_y = 128,7 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,002$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,047 + 0,665 + 0,002 = 0,713 < 1$

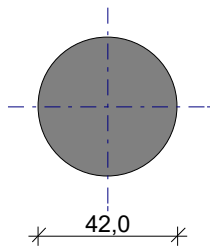
(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,047 < 1$

(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,046 + 0,665 = 0,712 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,107 < 1$

(56) $V_y = 128,7 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 1198 \text{ kN} \quad (10,7\%)$

Ściąg ramy stalowej nośnej – część główna budynku
Pręt okrągły ϕ 42



Wymiary przekroju

$d = 42,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$$A = 13,90 \text{ cm}^2$$

$$J = 15,27 \text{ cm}^4$$

$$W = 7,270 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,048 \text{ cm}$$

$$A_L = 0,132 \text{ m}^2/\text{m}, \quad A_G = 12,11 \text{ m}^2/\text{t}$$

$$U/A = 94,93 \text{ m}^{-1}, \quad m = 10,90 \text{ kg/m}$$

Stal: S275, $f_d = 235 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 80,3$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$$N_{Rt} = 326,7 \text{ kN}$$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$$N_{Rc} = 326,7 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \psi = 1,000)$$

pominięto wyboczenie elementu $\rightarrow \varphi_x = 1,0$; $\varphi_y = 1,0$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

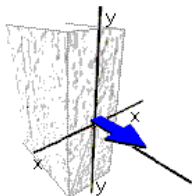
$$M_R = 1,708 \text{ kNm} \text{ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju } \rightarrow \alpha_p = 1,000)$$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$$V_R = 189,5 \text{ kN} \text{ (klasa: 1, } \varphi_{pv} = 1,000)$$

Obciążenie elementu

$$N = -260 \text{ kN}$$



Warunki nośności elementu

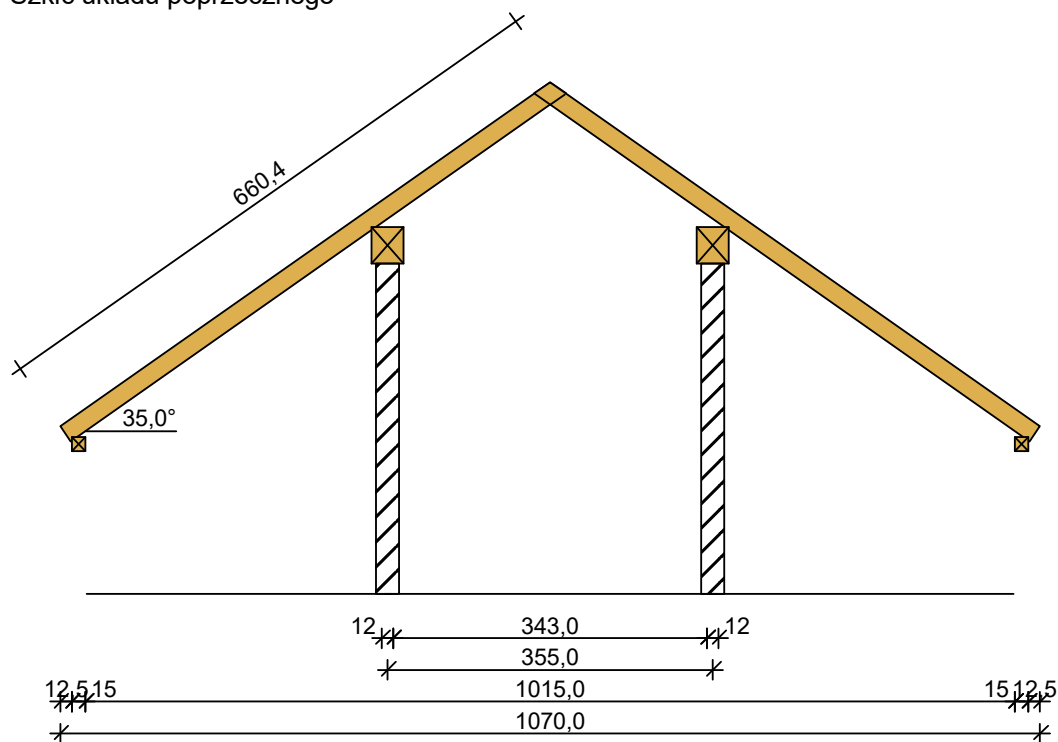
$$^{(31)} N = 260,0 \text{ kN} < N_{Rt} = 326,7 \text{ kN} \quad (79,6\%)$$

3) Dach nad ryzalitem środkowym budynku

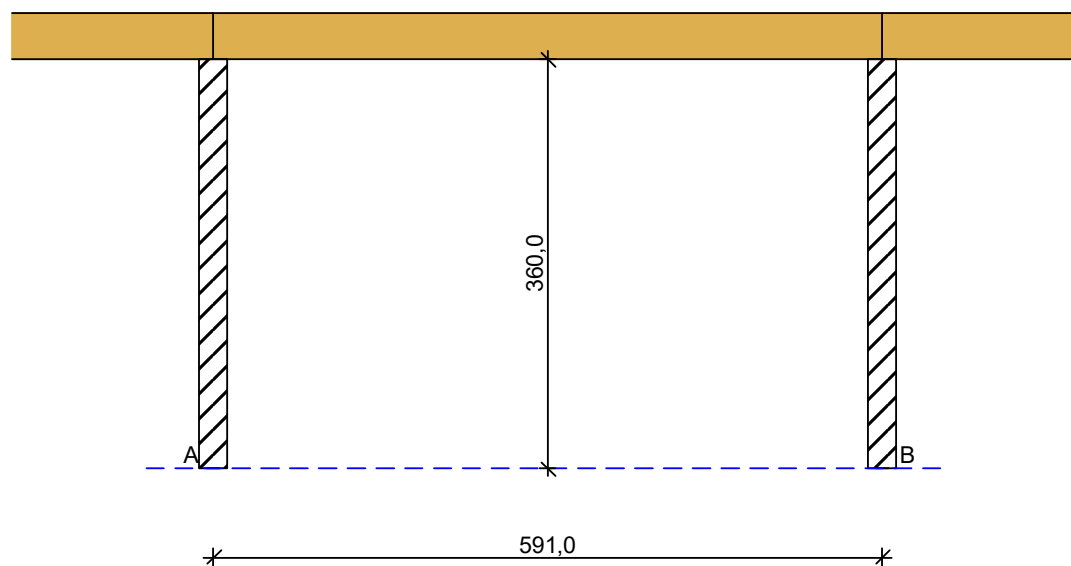
Obliczenia dachu – ryzalit środkowy

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 35,0^\circ$

Rozpiętość wazara $l = 10,70 \text{ m}$

Rozstaw podpór w świetle murał $l_s = 10,15 \text{ m}$

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 3,55 \text{ m}$

Rozstaw krokwi $a = 0,75 \text{ m}$

Usztywnienia boczne krokwi - brak

Płatew pośrednia o długości osiowej między murami $l = 5,91 \text{ m}$

- lewy koniec płatwi oparty na murze

- prawy koniec płatwi oparty na murze

Rozstaw podparć poziomych murał $l_{mo} = 1,00 \text{ m}$

Dane materiałowe:

- krokiew 15/20cm (zacios 3 cm) z drewna C24

- płatew 35/40 cm z drewna C24

- murała 15/15 cm z drewna C24

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):

$$g_k = 0,850 \text{ kN/m}^2, \quad g_o = 1,148 \text{ kN/m}^2$$

- uwzględniono ciężar własny wazara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 3, $A=300 \text{ m n.p.m.}$, nachylenie połaci $35,0 \text{ st.}$):

$$\text{- na połaci lewej} \quad s_{kl} = 1,200 \text{ kN/m}^2, \quad s_{ol} = 1,800 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na połaci prawej} \quad s_{kp} = 0,800 \text{ kN/m}^2, \quad s_{op} = 1,200 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale

- obciążenie wiatrem :

$$\text{- na połaci nawietrznej} \quad p_{kl} = -0,198 \text{ kN/m}^2, \quad p_{ol} = -0,297 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- na stronie zawietrznej} \quad p_{kp} = -0,353 \text{ kN/m}^2, \quad p_{op} = -0,529 \text{ kN/m}^2$$

- ocieplenie dolnego odcinka krokwi :

$$g_{kk} = 0,300 \text{ kN/m}^2, \quad g_{ok} = 0,405 \text{ kN/m}^2$$

$$\text{- dodatkowe obciążenie stałe płatwi} \quad q_{kp} = 0,500 \text{ kN/m}, \quad q_{op} = 0,675 \text{ kN/m}$$

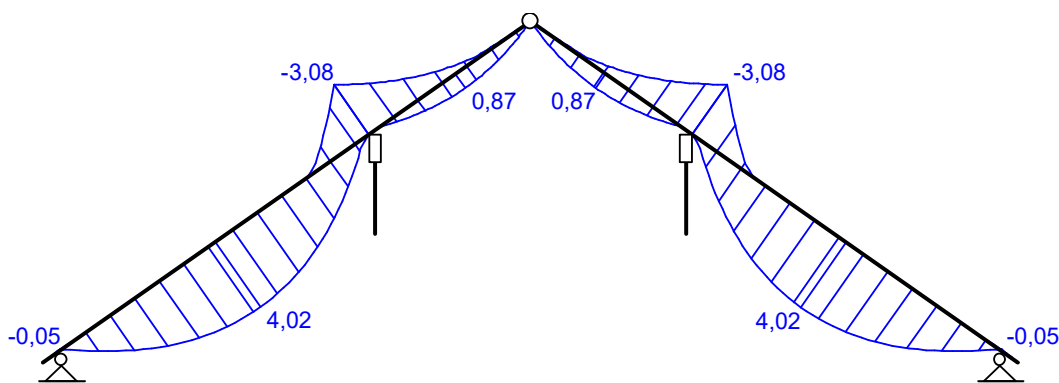
Założenia obliczeniowe:

- klasa użytkowania konstrukcji: 2

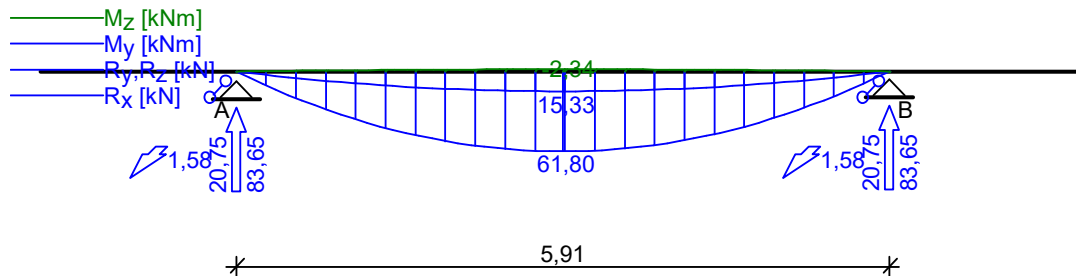
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

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

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

Krokiew 15/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 71,4 < 150$$

$$\lambda_z = 95,1 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$M_y = 4,02 \text{ kNm}, \quad N = 7,23 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,02 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,24 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,560, \quad k_{c,z} = 0,340$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,407 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,436 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

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

$$M_y = -3,08 \text{ kNm}, \quad N = 3,14 \text{ kN}$$

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

$$\sigma_{m,y,d} = 4,26 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,12 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,385 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a kalenicą)

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 9,67 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 150 = 6287 / 150 = 41,91 \text{ mm} \quad (23,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K9** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)

$$u_{fin} = 1,52 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 150 = 2 \cdot 244 / 150 = 3,26 \text{ mm} \quad (46,6\%)$$

Murlata 15/15 cm

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,89 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,98 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+wiatr

$$M_z = 0,21 \text{ kNm}$$

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

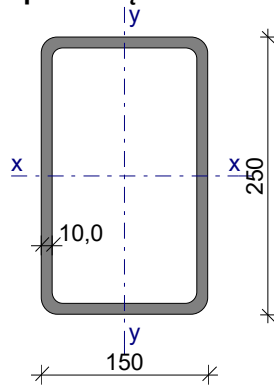
$$\sigma_{m,z,d} = 0,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,023 < 1$$

Płatew drewniana 15/15 cm – ułożona na płatwi stalowej. Jej zadaniem jest odpowiednie oparcie krokwi.

Stalowa płatew pośrednia

Rura prostokątna walcowana 250x150x10,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $b = 150 \text{ mm}$
 $t = 10,0 \text{ mm}$
 $r_i = 10,0 \text{ mm}$, $r_o = 15,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 74,90 \text{ cm}^2$, $A_{vx} = 48,00 \text{ cm}^2$, $A_{vy} = 28,00 \text{ cm}^2$
 $J_x = 6174 \text{ cm}^4$, $J_y = 2755 \text{ cm}^4$
 $W_x = 494,0 \text{ cm}^3$, $W_y = 367,0 \text{ cm}^3$
 $i_x = 9,080 \text{ cm}$, $i_y = 6,060 \text{ cm}$
 $J_T = 6090 \text{ cm}^4$, $W_T = 605,2 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,774 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 13,17 \text{ m}^2/\text{t}$
 $U/A = 103,4 \text{ m}^{-1}$, $m = 58,80 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 1910 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 1910 \text{ kN}$ (klasa: 3, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętkie względem osi x-x

$l_{ex} = 5,40 \text{ m}$, $\lambda_x = 66,1$, $\lambda_{\bar{x}} = \lambda_x / \lambda_p = 0,857$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,743$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 1418 \text{ kN}$

• wyboczenie giętkie względem osi y-y

$l_{ey} = 6,00 \text{ m}$, $\lambda_y = 99,0$, $\lambda_{\bar{y}} = \lambda_y / \lambda_p = 1,284$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,481$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 919,0 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_{Rx} = 142,6 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_{px} = 1,132$)

$M_{Ry} = 93,58 \text{ kNm}$ (klasa: 3, $\psi_y = 1,000$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia
element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_{Ry} = 709,9 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{py} = 1,000$)

$V_{Rx} = 414,1 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{px} = 1,000$)

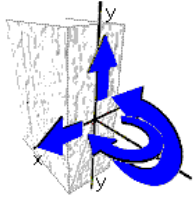
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$$V_y = 83,65 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 213,0 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,V}} = M_{R_x}$$

$$V_x = 1,580 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 124,2 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,V}} = M_{R_y}$$

Obciążenie elementu

$$M_x = 2,340 \text{ kNm}, \quad M_y = 61,80 \text{ kNm}, \quad V_y = 83,65 \text{ kN}, \quad V_x = 1,580 \text{ kN}$$



Warunki nośności elementu

$$(54) \quad M_x / (\varphi_L \cdot M_{R_x}) + M_y / M_{R_y} = 0,016 + 0,660 = 0,677 < 1$$

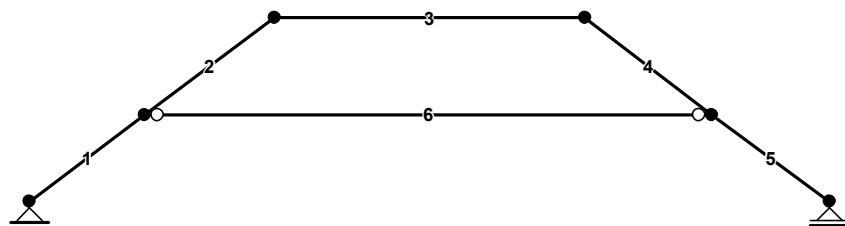
$$(55) \quad M_x / M_{R_{x,V}} + M_y / M_{R_{y,V}} = 0,016 + 0,660 = 0,677 < 1$$

$$(53) \quad V_y / V_{R_y} = 0,118 < 1$$

$$(53) \quad V_x / V_{R_x} = 0,004 < 1$$

$$(54) \quad U_{\max} = 25,8 \text{ mm} < l/200 = 27,0 \text{ mm}$$

Rama stalowa nośna – ryzalit środkowy SCHEMAT RAMY



Węzły:

nr węzła	x [m]	y [m]	typ podpory	kat
1	0,00	0,00	przegubowa	0
2	3,10	2,33		
3	7,03	2,33		
4	10,13	0,00	przegubowo-przesuwna	0
5	1,46	1,10		
6	8,64	1,10		

Pręty:

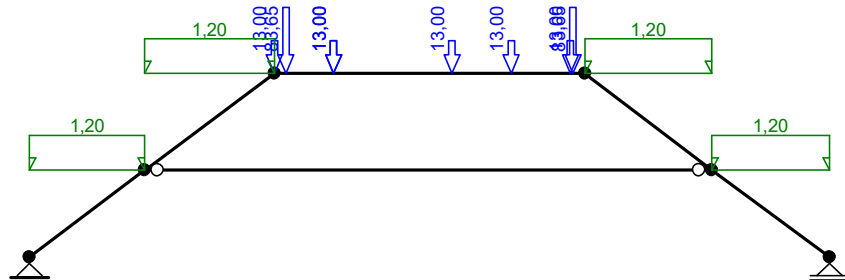
nr pręta	węzeł początkowy	węzeł końcowy	typ przekroju	połączenie początek	połączenie koniec
1	1	5	250x250x12,0	sztywne	sztywne
2	5	2	250x250x12,0	sztywne	sztywne
3	2	3	250x250x12,0	sztywne	sztywne
4	3	6	250x250x12,0	sztywne	sztywne
5	6	4	250x250x12,0	sztywne	sztywne
6	5	6	100x100x6,0	przegub	przegub

Typy przekrojów prętowych:

nazwa	materiał	A [cm ²]	J _x [cm ⁴]	h [cm]	e/h	E [MPa]	ρ ₀ [kg/m ³]
250x250x12,0	Stal S275	113,00	10556,00	25,0	0,500	205000	7850
100x100x6,0	Stal S275	22,20	323,00	10,0	0,500	205000	7850

OBCIĄŻENIA: (wartości obliczeniowe)

Przypadek P1: Przypadek 1 ($\gamma_f = 1,5$)

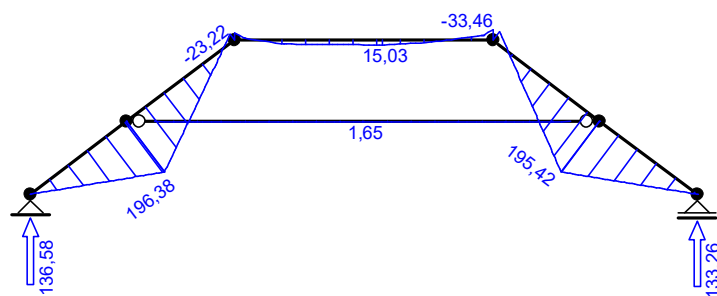


L.p.	element	opis
1	konstrukcja	ciężar własny
2	pręt 3	siła skupiona F = 83,65 kN w odległości a = 0,15 m
3	pręt 3	siła skupiona F = 83,65 kN w odległości a = 0,15 m od końca pręta
4	pręt 3	siła skupiona F = 13,00 kN w odległości a = 0,00 m
5	pręty 3, 3	siła skupiona F = 13,00 kN w odległości a = 0,75 m
6	pręt 3	siła skupiona F = 13,00 kN w odległości a = 2,25 m
7	pręt 3	siła skupiona F = 13,00 kN w odległości a = 3,00 m
8	pręt 3	siła skupiona F = 13,00 kN w odległości a = 3,75 m
9	pręty 1, 2, 4, 5	obciążenie rozłożone równoległe do osi Y q = 1,20 kN/m na całej długości pręta

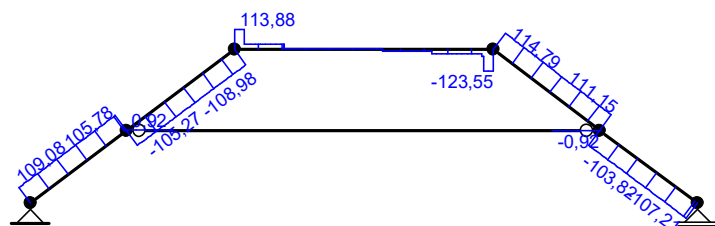
WYNIKI:

Przypadek P1: Przypadek 1

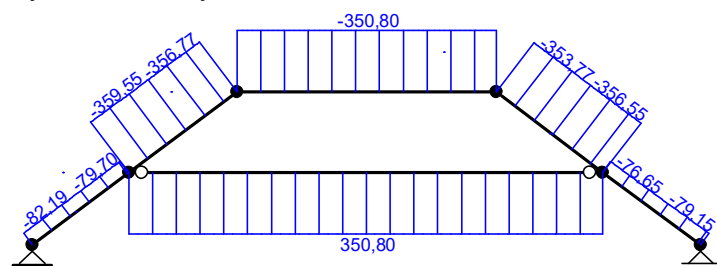
Wykres momentów zginających:



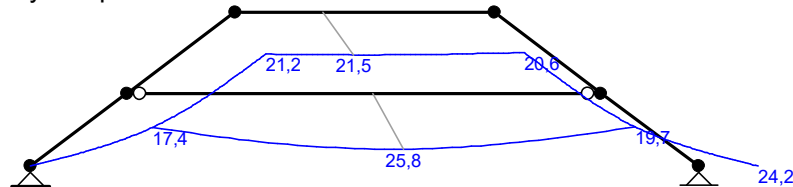
Wykres sił tnących:



Wykres sił osiowych:



Wykres przemieszczeń:



Reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	R_y [kN]	R_x [kN]	M [kNm]
1 (A)	136,58	0,00	--
4 (B)	133,26	--	--

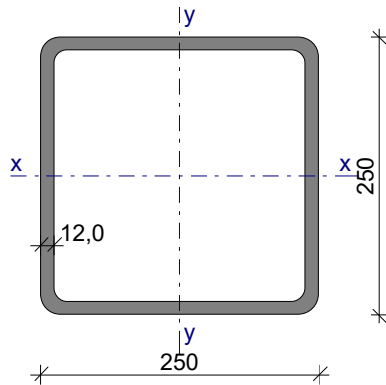
Siły wewnętrzne:

pręt	węzeł/x [m]	M [kNm]	N [kN]	T [kN]
1	1	0,00	-82,19	109,08
	5	196,38	-79,70	105,78
2	5	196,38	-359,55	-105,27
	2	-23,22	-356,77	-108,98
3	2	-23,22	-350,80	113,88
	x = 2,25 m	15,03	-350,80	-11,71
	3	-33,46	-350,80	-123,55
4	3	-33,46	-353,77	114,79
	6	195,42	-356,55	111,15
5	6	195,42	-76,65	-103,82
	4	0,00	-79,15	-107,21
6	5	0,00	350,80	0,92
	x = 3,59 m	1,65	350,80	0,00
	6	0,00	350,80	-0,92

Przemieszczenia:

pręt	węzeł/x [m]	v_x [mm]	v_y [mm]	φ [rad]
1	1	0,0	0,0	0,01136
	5	0,0	-17,4	0,00580
2	5	0,0	-17,4	0,00580
	2	-0,2	-21,2	0,00029
3	2	12,6	-17,1	0,00029
	x = 1,49 m	12,4	-17,5	
	3	12,2	-16,6	-0,00035
4	3	19,7	-5,8	-0,00035
	6	19,5	-2,3	-0,00544
5	6	19,5	-2,6	-0,00544
	4	19,4	14,4	-0,01105
6	5	10,4	-13,9	0,00395
	x = 3,59 m	12,3	-22,7	
	6	14,1	-13,7	-0,00401

Rygiel górny ramy stalowej nośnej – ryzalit środkowy
Rura kwadratowa walcowana 250x250x12,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $t = 12,0 \text{ mm}$
 $r_i = 12,0 \text{ mm}$, $r_o = 18,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 113,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 57,12 \text{ cm}^2$
 $J = 10556 \text{ cm}^4$
 $W = 844,0 \text{ cm}^3$
 $i = 9,680 \text{ cm}$
 $J_T = 16567 \text{ cm}^4$, $W_T = 1237 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,969 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 10,95 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 85,76 \text{ m}^{-1}$, $m = 88,50 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 2882 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 2882 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 3,93 \text{ m}$, $\lambda_x = 40,6$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 0,526$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,927$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 2672 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 3,93 \text{ m}$, $\lambda_y = 40,6$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 0,526$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,927$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 2672 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 237,7 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,105$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 844,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

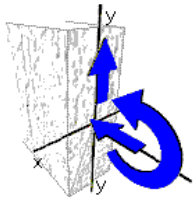
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 123,5 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,v}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 253,4 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,v}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 350,8 \text{ kN}$, $M_x = 33,46 \text{ kNm}$, $V_y = 123,5 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,006$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,131 + 0,141 + 0,006 = 0,278 < 1$

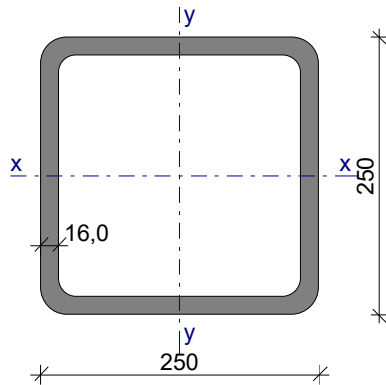
(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,131 < 1$

(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,122 + 0,141 = 0,262 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,146 < 1$

(56) $V_y = 123,5 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 838,5 \text{ kN} \quad (14,7\%)$

Belka skośna ramy stalowej nośnej – ryzalit środkowy
Rura kwadratowa walcowana 250x250x16,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 250 \text{ mm}$, $t = 16,0 \text{ mm}$
 $r_i = 16,0 \text{ mm}$, $r_o = 24,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 147,0 \text{ cm}^2$, $A_v = 74,88 \text{ cm}^2$
 $J = 13267 \text{ cm}^4$
 $W = 1061 \text{ cm}^3$
 $i = 9,500 \text{ cm}$
 $J_T = 21138 \text{ cm}^4$, $W_T = 1546 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,959 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 8,337 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 65,22 \text{ m}^{-1}$, $m = 115,0 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 3749 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 3749 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)

• wyboczenie giętne względem osi x-x

$l_{ex} = 3,93 \text{ m}$, $\lambda_x = 41,4$, $\bar{\lambda}_x = \lambda_x/\lambda_p = 0,536$ wg "b" $\rightarrow \varphi_x = 0,923$

$\varphi_x \cdot N_{Rc} = 3461 \text{ kN}$

• wyboczenie giętne względem osi y-y

$l_{ey} = 3,93 \text{ m}$, $\lambda_y = 41,4$, $\bar{\lambda}_y = \lambda_y/\lambda_p = 0,536$ wg "b" $\rightarrow \varphi_y = 0,923$

$\varphi_y \cdot N_{Rc} = 3461 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

$M_R = 303,1 \text{ kNm}$ (klasa: 1, $\alpha_p = 1,120$)

• ustalenie współczynnika zwichrzenia

element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 1107 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

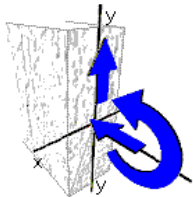
Nośność obliczeniowa przy zginaniu ze ścinaniem

$V_y = 111,7 \text{ kN} < V_{0,y} = 0,3 \cdot V_{R,y} = 332,2 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{x,v}} = M_{R_x}$

$V_x = 0,000 \text{ kN} < V_{0,x} = 0,3 \cdot V_{R,x} = 332,2 \text{ kN} \rightarrow M_{R_{y,v}} = M_{R_y}$

Obciążenie elementu

$N = 355,3 \text{ kN}$, $M_x = 197,1 \text{ kNm}$, $V_y = 111,7 \text{ kN}$



Warunki nośności elementu

(57) $\Delta_x = 0,020$; założono $\beta_x = 1,0$

(58) $N / (\varphi_x \cdot N_{Rc}) + \beta_x \cdot M_x / M_{Rx} + \Delta_x = 0,103 + 0,650 + 0,020 = 0,774 < 1$

(39) $N / (\varphi_y \cdot N_{Rc}) = 0,103 < 1$

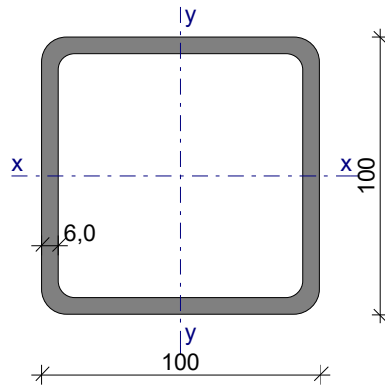
(55) $N / N_{Rc} + M_x / M_{Rx,V} = 0,095 + 0,650 = 0,745 < 1$

(53) $V_y / V_{Ry} = 0,101 < 1$

(56) $V_y = 111,7 \text{ kN} < V_{Ry,N} = V_{Ry} \cdot \text{pierw}(1 - (N/N_{Rc})^2) = 1102 \text{ kN} \quad (10,1\%)$

Ściąg ramy stalowej nośnej – część główna budynku

Rura kwadratowa walcowana 100x100x6,0 (wg PN-EN 10210-2:2000)



Wymiary przekroju

$h = 100 \text{ mm}$, $t = 6,0 \text{ mm}$
 $r_i = 6,0 \text{ mm}$, $r_o = 9,0 \text{ mm}$

Cechy geometryczne przekroju

$A = 22,20 \text{ cm}^2$, $A_v = 11,28 \text{ cm}^2$
 $J = 323,0 \text{ cm}^4$
 $W = 64,60 \text{ cm}^3$
 $i = 3,820 \text{ cm}$
 $J_T = 513,0 \text{ cm}^4$, $W_T = 94,30 \text{ cm}^3$
 $A_L = 0,385 \text{ m}^2/\text{m}$, $A_G = 22,10 \text{ m}^2/\text{m}$
 $U/A = 173,2 \text{ m}^{-1}$, $m = 17,40 \text{ kg/m}$

Stal: S275, $f_d = 255 \text{ MPa}$, $\lambda_p = 77,1$;

Nośność obliczeniowa przy rozciąganiu

$N_{Rt} = 566,1 \text{ kN}$

Nośność obliczeniowa przy ściskaniu

$N_{Rc} = 566,1 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\psi = 1,000$)
pominięto wyboczenie elementu $\rightarrow \varphi_x = 1,0$; $\varphi_y = 1,0$

Nośność obliczeniowa przy zginaniu

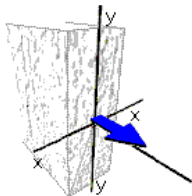
$M_R = 16,47 \text{ kNm}$ (klasa: 1, pominięto rezerwę plastyczną przekroju $\rightarrow \alpha_p = 1,000$)
• ustalenie współczynnika zwichrzenia
element o przekroju rurowym $\rightarrow \varphi_L = 1,000$

Nośność obliczeniowa przy ścinaniu

$V_R = 166,8 \text{ kN}$ (klasa: 1, $\varphi_{pv} = 1,000$)

Obciążenie elementu

$N = -350 \text{ kN}$

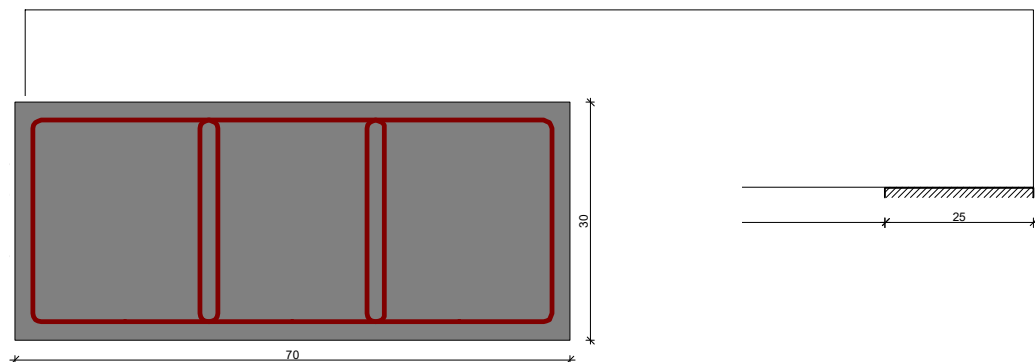


Warunki nośności elementu

(31) $N = 350,1 \text{ kN} < N_{Rt} = 566,1 \text{ kN} \quad (61,8\%)$

Poszerzenie drzwi (parter) - nadproże

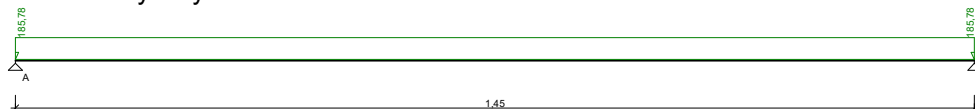
SKZIC BELKI



Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie od ściany	50,00	1,35	--	67,50	cała belka
2.	Obciążenie użytkowe	30,00	1,50	--	45,00	cała belka
3.	Obciążenie od stropu	50,00	1,35	--	67,50	cała belka
4.	Ciężar własny belki [0,70m·0,30m·25,0kN/m3]	5,25	1,10	--	5,78	cała belka
Σ :		135,25	1,37		185,78	

Schemat statyczny belki



Parametry betonu:

Klasa betonu: **B30** (C25/30) $\rightarrow f_{cd} = 16,67 \text{ MPa}$, $f_{ctd} = 1,20 \text{ MPa}$, $E_{cm} = 31,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$

Wilgotność środowiska $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,86$

Zbrojenie główne:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$

Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Klasa stali A-III (**34GS**) $\rightarrow f_{yk} = 410 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 350 \text{ MPa}$, $f_{tk} = 550 \text{ MPa}$

Średnica strzemion $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Klasa stali A-0 (St0S-b)

Średnica prętów $\phi = 10 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC1

Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$

→ nominalna grubość otulenia $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała

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

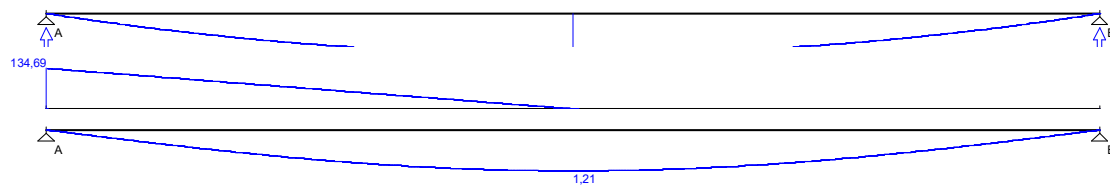
Graniczna szerokość rys $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$

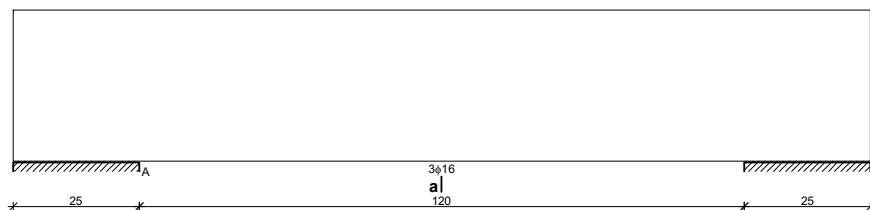
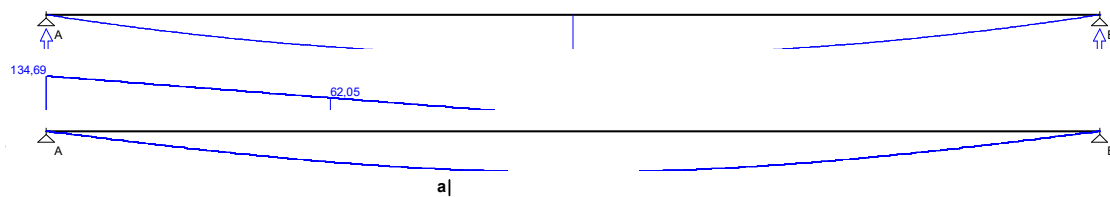
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{\text{lim}} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Momenty zginające [kNm]:



Siły tnące [kN]:



Warunek nośności na ścinanie: $V_{\text{Sd}} = 62,05 \text{ kN} < V_{\text{Rd1}} = 138,71 \text{ kN} \quad (44,7\%)$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{\text{Sk}} = 35,55 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{\text{Sk,lt}} = 35,55 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,272 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm} \quad (90,6\%)$

Maksymalne ugięcie od $M_{\text{Sk,lt}}$: $a(M_{\text{Sk,lt}}) = 1,21 \text{ mm} < a_{\text{lim}} = 1450/200 = 7,25 \text{ mm} \quad (16,7\%)$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{\text{Sk}} = 81,14 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: zarysowanie nie występuje $(0,0\%)$

Nośność spoin łączących żeberko z ze słupem (rama główna R2):

$$t_{max} = t_f = 12,0mm$$

$$t_{min} = t_s = 9,0mm - \text{szerokość żeberka}$$

Przyjęcie grubości spoiny:

$$0,2 * t_{max} = 2,4 < a < 0,7 * t_{max} = 8,4$$

Przyjęto spoinę $a = 5,0mm$

$$l_w = 25 * a = 125mm$$

$$\beta_w = 0,8 - \text{tablica 9.1 PN - EN1993 - 1 - 1}$$

$$F_{Ed} = V_{Ed} = 205,0kN$$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie spoiny:

$$f_{vwd} = \frac{\frac{f_u}{\sqrt{3}}}{\beta_w \gamma_{M2}} = 207,85MPa$$

$$F_{wRd} = f_{vwd} a = 1039,25 kN/m$$

Warunek nośności spoin:

$$F_{Ed} = 205,0kN < 2 * l_w * F_{wRd} = 259,81kN - \text{Warunek spełniony}$$

Nośność spoin łączących żeberko z ze ściągami:

$$t_{max} = t_f = 12,0mm$$

$$\emptyset = 32mm$$

Przyjęcie grubości spoiny:

$$0,2 * t_{max} = 2,4 < a < 0,7 * t_{max} = 8,4$$

Przyjęto spoinę $a = 5,0mm$

$$l_w = 25 * a = 125mm$$

$$\beta_w = 0,8 - \text{tablica 9.1 PN - EN1993 - 1 - 1}$$

$$F_{Ed} = V_{Ed} = 205,0kN$$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie spoiny:

$$f_{vwd} = \frac{\frac{f_u}{\sqrt{3}}}{\beta_w \gamma_{M2}} = 207,85 \text{ MPa}$$

$$F_{wRd} = f_{vwd} a = 1039,25 \text{ kN/m}$$

Warunek nośności spoin:

$$F_{Ed} = 205,0 \text{ kN} < 2 * l_w * F_{wRd} = 259,81 \text{ kN} - \text{Warunek spełniony}$$

Nośność spoin łączących żeberko z ze słupem (Ryzality skrajne – rama R1):

$$t_{max} = t_f = 12,0mm$$

$$t_{min} = t_s = 12,0mm - \text{szerokość żeberka}$$

Przyjęcie grubości spoiny:

$$0,2 * t_{max} = 2,4 < a < 0,7 * t_{max} = 8,4$$

Przyjęto spoinę $a = 5,0mm$

$$l_w = 40 * a = 200mm$$

$$\beta_w = 0,8 - \text{tablica 9.1 PN - EN1993 - 1 - 1}$$

$$F_{Ed} = V_{Ed} = 326,70kN$$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie spoiny:

$$f_{vwd} = \frac{\frac{f_u}{\sqrt{3}}}{\beta_w \gamma_{M2}} = 207,85MPa$$

$$F_{wRd} = f_{vwd} a = 1039,25 kN/m$$

Warunek nośności spoin:

$$F_{Ed} = 326,70kN < 2 * l_w * F_{wRd} = 415,70kN - \text{Warunek spełniony}$$

Nośność spoin łączących żeberko z ze ściągami:

$$t_{max} = t_f = 12,0mm$$

$$\emptyset = 32mm$$

Przyjęcie grubości spoiny:

$$0,2 * t_{max} = 2,4 < a < 0,7 * t_{max} = 8,4$$

Przyjęto spoinę $a = 5,0mm$

$$l_w = 40 * a = 200mm$$

$$\beta_w = 0,8 - \text{tablica 9.1 PN - EN1993 - 1 - 1}$$

$$F_{Ed} = V_{Ed} = 326,70kN$$

Obliczeniowa wytrzymałość na ścinanie spoiny:

$$f_{vwd} = \frac{\frac{f_u}{\sqrt{3}}}{\beta_w \gamma_{M2}} = 207,85 \text{ MPa}$$

$$F_{wRd} = f_{vwd} a = 1039,25 \text{ kN/m}$$

Warunek nośności spoin:

$$F_{Ed} = 326,70 \text{ kN} < 2 * l_w * F_{wRd} = 415,70 \text{ kN} - \text{Warunek spełniony}$$

2.4. Omówienie rozwiązań konstrukcyjno-materiałowych dla osuszenia i zabezpieczenia ścian fundamentowych budynku

Uzupełnieniem prac związanych z realizacją przedmiotowego projektu jest wykonanie osuszenia murów przyziemia za pomocą iniekcji krystalicznej. Iniekcję przeprowadzić należy zgodnie z wytycznymi technologicznymi. Należy stosować rozwiązania systemowe. Dobór technologii wykonania prac powinien uwzględniać fakt zachowania całkowitej szczelności ścian, zabezpieczać je przed niekorzystnym działaniem wód gruntowych oraz powinien działać w taki sposób, aby możliwe było osuszenie ścian. Fakt spełnienia powyższych wymagań określić mają deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, certyfikat dopuszczenia produktu do stosowania w budownictwie oraz inne dokumenty potwierdzające parametry mechaniczne, szczelności i osuszania stosowanego systemowego rozwiązania. Dodatkowo wykonawca prac przed przystąpieniem do realizacji zadania w ramach zakresu osuszenia murów przyziemia, uzgodni z projektantem stosowany system, gdzie zostanie szczegółowo określona wykorzystana technologia wykonania przedmiotowych prac oraz ich zakres. Stosowany system powinien być powszechnie stosowany, jego właściwości powinny być wykazane poprzez pokazanie jego użycia w innym budynku tego typu. Stosując materiały niebezpieczne dla środowiska należy zwrócić szczególną uwagę, aby nie przedostały się one do powietrza, gruntu lub wód powierzchniowych i podziemnych. Dodatkowo w ramach tego zadania należy wykonać zabiegi mające na celu odgrzybienie murów kondygnacji piwnicznej. W tym celu należy stosować rozwiązania systemowe, zgodnie z opinią mykologiczną wykonaną na potrzeby realizacji niniejszego projektu.

Przed rozpoczęciem prac należy ocenić stan uszczelnianej przegrody ze szczególnym uwzględnieniem rodzaju materiału, grubości, obecności rys i pustek oraz występowania dylatacji i przejść rur instalacyjnych.

Powszechnie stosuje się dwa typy pakierów – z pierścieniem uszczelniającym przy wylocie – umożliwia obsadzenie i uszczelnienie pakera w części ściany przy gruncie, oraz mocowany do początku nawiertu. Typowy rozstaw otworów zazwyczaj wynosi 30–50 cm.

Iniekcję w grunt rozpoczyna się od najniższego rzędu otworów i prowadzi się ją do momentu zauważenia wycieku żelu przez sąsiednie otwory lub uzyskania zużycia adekwatnego do uzyskanego we wcześniejszych próbnym iniekcjach. Po zakończeniu iniekcji należy usunąć pakery, a otwory zasklepić systemową zaprawą (rys. 3).

Sposób wykonania iniekcji zależy od rodzaju otaczającego gruntu, rodzaju stosowanego iniektu, grubości muru i posiadanego osprzętu. Grunty spoiste pozwalają na penetrację iniektu tylko na płaszczyźnie styku ściana–otaczający grunt. Z kolei obecność gruntów niespoistych powoduje, że część materiału jest wiązana przez grunt i jego zużycie wzrasta. Wzrost zużycia powodują także lokalne ubytki i nierówności powierzchni muru w gruncie.

Gdy czas iniekcji jest krótszy niż czas reakcji iniektu, możliwe jest wykonanie tzw. iniekcji jednostopniowej, w przeciwnym razie w pierwszym etapie wtłacza się tylko część iniektu i pozwala mu związać, po czym następuje iniekcja uzupełniająca pozostałą częścią materiału. W praktyce najczęściej iniekcję wykonuje się w dwóch lub trzech zabiegach.

2.5. *Omówienie rozwiązań mających na celu dostosowanie kondygnacji parteru do przepisów p.poż.*

W celu dostosowania kondygnacji parteru do przepisów p. poż. należy wstawić drzwi p.poż. o odporności ogniowej EI30 w korytarzu w środkowym korytarzu budynku. Drzwi pożarowe powinny posiadać odpowiednie zabezpieczenia w postaci samozamykaczy, zamków antypanicznych. Ich parametry ognioodporności powinny zostać poświadczone przez odpowiednie certyfikaty oraz deklaracje i aprobaty. Drzwi montować zgodnie z zaleceniami producenta drzwi. Wszystkie elementy po wykonaniu prac powinny być sprawne. W ramach niniejszego przedsięwzięcia należy poszerzyć również przejście pomiędzy korytarzami na tej kondygnacji. Należy zapewnić jego szerokość w świetle minimum 120 cm. Nad poszerzonym otworem należy wykonać odpowiednie nadproże. W celu dostosowania kondygnacji parteru do przepisów p. poż. należy w korytarzu wybudować ściany o odporności ogniowej minimum REI30, w których należy umieścić drzwi p. poż. o odporności ogniowej minimum EI 30. Ściany murować z cegły ceramicznej pełnej o grubości 25 cm, obustronnie wykończonej tynkiem cementowo – wapiennym. kat. IV, III z gładzią gipsową lub gipsowe maszynowe, których powierzchnia musi być wykonana w jakości gładzi gipsowej. Lamperie malować farbą olejną odporną na szorowanie od cokoliku do wysokości ościeży drzwi - 2,05m (półmat, kolor biały RAL 9010), powyżej farbą emulsyjną odporną na zmywanie (kolor biały, RAL 9010).

2.6. *Omówienie rozwiązań mających na celu dostosowanie kondygnacji poddasza do przepisów p.poż.*

W celu dostosowania kondygnacji poddasza do przepisów p. poż. należy na łączeniu klatki schodowej z tą kondygnacją wybudować ściany o odporności ogniowej REI30, w których należy umieścić drzwi p. poż. o odporności ogniowej EI 30. Ściany murować z cegły ceramicznej pełnej o grubości 25 cm, obustronnie wykończonej tynkiem cementowo – wapiennym. kat. IV, III z gładzią gipsową lub gipsowe maszynowe, których powierzchnia musi być wykonana w jakości gładzi gipsowej. Lamperie malować farbą olejną odporną na szorowanie od cokoliku do wysokości

ościeży drzwi - 2,05m (półmat, kolor biały RAL 9010), powyżej farbą emulsyjną odporną na zmywanie (kolor biały, RAL 9010).

2.7. Omówienie rozwiązań elementów żelbetowych

Przed ustawieniem konstrukcji nośnych, stalowych dachu należy wykonać wieńce żelbetowe wokół budynku. **Nie dopuszcza się ustawienia ram nośnych bezpośrednio na murze budynku.** Maksymalna temperatura betonu podczas wiązania nie może przekroczyć 55°C, a różnica między najwyższą i najniższą temperaturą w danej chwili 20°C. Dane te należy uwzględnić przy opracowywaniu składu mieszanki betonowej. Przewidzieć dodatkowe zbrojenie w pobliżu elementów przekazujących siły skupione zgodnie z wymogami PN-B-03264-2002 „Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie” oraz zasadami zbrojenia fundamentów. Elementy wykonane jako monolityczne. Stosować deskowania systemowe. Stal do zbrojenia elementów żelbetowych 34GS. Beton klasy minimum C30/37.

Przy wykonywaniu robót szalunkowych zaleca się stosowanie deskowań systemowych. Należy przestrzegać zaleceń producenta systemu deskowania. Przed betonowaniem konstrukcji deskowanie powinno zostać skontrolowane/odebrane przez inspektora nadzoru. W celu zachowania projektowanej otuliny zbrojenia należy stosować dystanse np. betonowe. W trakcie betonowania beton należy zawibrować, a następnie pielęgnować, w szczególności przez okres pierwszych 14 dni, utrzymując odpowiednią wilgotność. Należy zapewnić odpowiednią kontrolę jakości wykonywanych robót poprzez sprawdzenie prawidłowości wykonania konstrukcji żelbetowej, na etapie odbiorów robót ulegających zakryciu, odbiorów częściowych, wstępnych i końcowych. W trakcie odbiorów poszczególnych elementów należy zwrócić uwagę na jakość materiałów i zgodność z projektem. Ze względu na obszerny i skomplikowany zakres prac przy konstrukcjach żelbetowych wszystkie prace przy ich wznoszeniu należy wykonywać ściśle według projektów wykonawczych, pod nadzorem uprawnionych osób.

W zakresie niniejszego projektu jest również rozebranie istniejącego spacerniaka. Ściany spacerniaka wykonane są z płyt żelbetowych. Przed przystąpieniem do rozbiórki należy zdemontować konstrukcję stalową umieszczoną nad konstrukcją żelbetową. Konstrukcję żelbetową należy rozebrać przy pomocy sprzętu mechanicznego. Dopuszczalne jest rozkruszenie elementów lub ich demontaż w całości. Po wykonaniu prac teren należy uporządkować.

2.8. Omówienie rozwiązań elementów stalowych

Zastosowano ustrój złożony z rur stalowych prostokątnych, zamkniętych. Rozpiętości: dach nad główną częścią budynku: 10,10 m, dach nad ryzalitami

skrajnymi budynku: 13,40 m, dach nad ryzalitem środkowym: 10,15 m. Ramy należy wykonać z kształtowników ze stali klasy minimum S275. Elementy łączyć ze sobą za pomocą spawania. Spoiny podlegać będą badaniom VT i RT. Dopiero po pozytywnym zaliczeniu testów spoin, zarówno wizualnym, jaki i zdjęć Rentgena, element może zostać zamontowany. Każdą ramę należy umieścić na płycie oporowej stalowej. Płytę tą umieścić bezpośrednio na przygotowanej wcześniej poduszce betonowej. Ramy montować można dopiero po uzyskaniu przez beton pełnych wartości parametrów wytrzymałościowych. (min. Po 28 dniach od dnia ułożenia mieszanki betonowej)

Na stalowych ramach umieścić stalowe płatwie, wykonane z rur stalowych, prostokątnych. Płatwie należy łączyć z ramami metodą spawania. Na płatwi stalowej umieścić należy płatew drewnianą umożliwiającą odpowiednie oparcie krokwi na płatwiach. Płatwie drewniane montować za pomocą stalowych trzpieni o średnicy 16 mm. Przy wykonywaniu połączeń drewno – stal, po stronie drewnianej stosować nakrętki i podkładki do konstrukcji drewnianych. Konstrukcję zabezpieczyć antykorozyjnie: Farba podkładowa, farba wierzchniego krycia antykorozyjna, farba ogniochronna. Systemy ogniochronne malarskie oparte są na farbach pęczniących, opierają się na technikach malarskich. Najczęściej systemy tworzą trzy powłoki: podkładowa – zabezpieczająca antykorozyjnie i poprawiająca przyczepność do podłoża, pęczniąca - ogniochronna oraz warstwa nawierzchniowa zamykająca system jako przeciwwilgociowa i dekoracyjna. Poprzez zabezpieczenie tego rodzaju systemem możemy osiągnąć od 15 do 60 minut odporności ogniowej w klasie R15 do R60. Odporność ogniowa jest możliwa przez skład chemiczny powłoki pęczniącej, należy go dobrać tak, aby uzyskać odporność ogniową w klasie min. R30.

2.9. Omówienie rozwiązań elementów drewnianych – więźba dachowa

Konstrukcję dachu stanowi konstrukcja zespolona stalowo – drewniana. Główne elementy nośne budynku stanowią stalowe ramy. Elementy drewniane stanowią krokwie, murlaty, łaty, kontrłaty oraz płatwie. Elementy te wykonać z drewna klasy min 24. Elementy te łączyć ze sobą za pomocą łączników stalowych, zgodnie z zasadami sztuki ciesielskiej. Maksymalne podcięcie krokwi wynosi 3 cm. Ogólne warstwy dachu wyglądają następująco:

- ☐ Dachówka ceramiczna (oryginał lub odpowiednik),
- ☐ Łaty drewniane 4/5 cm,
- ☐ Kontrłaty drewniane 4/5 cm,
- ☐ Folia wstępnego krycia paro przepuszczalna,
- ☐ Krokwie 15/20 cm,

2.10. Omówienie rozwiązań wykonania posadzki nad kondygnacją IIgo piętra

Konstrukcję nośną stanowi istniejący strop. W ramach niniejszego przedsięwzięcia budowlanego przewiduje się, że powstała w wyniku przeprowadzenia prac podłoga na kondygnacji poddasza zostanie zaizolowana termicznie. Grubość izolacji wynosi min. 20 cm., a współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda=0,036$ W/m²K. zastosować maty twarde z wełny mineralnej. Na tej kondygnacji należy również przewidzieć ciągi komunikacyjne mające na celu obsługa techniczną elementów konstrukcyjnych dachu. Ciągi te wykończyć przy pomocy płyt OSB. Ogólne warstwy podłogi:

- ☐ Podesty techniczne z płyt OSB,
- ☐ Wełna mineralna 20 cm na legarach,
- ☐ Folia,
- ☐ Strop istniejący.

2.11. Omówienie rozwiązań wykonania wentylacji poddasza z możliwością rozbudowania o niższe kondygnacje oraz przyłączenia istniejących przewodów wentylacyjnych z niższych kondygnacji

Szachty na przewody wentylacyjne na poddaszu murowane z cegły pełnej gr. 12 cm, oparte na stropie. W przestrzeni strychu piony należy ocieplić styropianem gr. 5,0 cm na zaprawie klejowej. Styropian należy od zewnątrz pokryć zaprawą klejową na siatce z włókna szklanego. Wykończyć gładzią gipsową. Jako przewody wentylacyjne należy zastosować rury Spiro o średnicy min. 150 mm. W razie potrzeby, w późniejszym czasie rozbudowania wentylacji budynku, należy dołożyć dodatkowe przewody. Nie dopuszcza się łączenia wentylacji z pomieszczeń różnego typu. Niniejszy projekt przewiduje jedynie wykonanie wentylacji dla kondygnacji poddasza. Przewidziana została również możliwość podłączenia istniejących przewodów kominowych do nowobudowanych przewodów wentylacyjnych. Istniejące kominy należy wyburzyć do poziomu posadzki poddasza. Odsłonięte w ten sposób przewody należy połączyć za pomocą elastycznych rur SPIRO z nowymi przewodami wentylacyjnymi. Należy pamiętać, że przewody należy układać pod kątem nie mniejszym niż 30 stopni.

2.12. Omówienie rozwiązań instalacji odgromowej budynku

Podczas przeprowadzenia prac konstrukcyjnych należy zdemontować istniejącą instalację odgromową budynku. Po wykonaniu prac konstrukcyjnych należy wykonać nową instalację odgromową. Elementami ochrony odgromowej budynku będą:

- zwody na dachu poziome niskie- drut
- przewody odprowadzające(pionowe)- drut
- złącza pomiarowe(probiercze)-ZK1-ZK15
- przewody uziemiające- FeZN30x4
- uziom poziomy otokowy- FeZn 30x4 (umieszczony w ziemi na głębokości min. 0,6m, w odległości min. 1,0m od obrysu budynku)

Kominy jak również konstrukcje wsporcze wentylatorów dachowych (nieprzewodzące) wyposażyć w zwody poziome niskie lub zwody pionowe (iglice) i połączyć z siatką zwodów na dachu Rynny (miedziane) połączyć z siatką zwodów na dachu. Całość wykonać zgodnie z PN-86-93/E-05003 oraz PN IEC 61024-1-2001.

Po wykonaniu instalacji należy przeprowadzić badania kontrolne uziemienia.

2.13. Omówienie rozwiązań instalacji grzewczej poddasza

W ramach niniejszego przedsięwzięcia należy zdemontować istniejące grzejniki na kondygnacji poddasza. Grzejniki należy odkręcić pozostawiając gwintowaną część rur, tak, aby możliwe było poprawne zamontowanie zaślepek dla gałązek grzejnikowych. W przypadku braku możliwości odkręcenia grzejników dopuszcza się ich odcięcie, pod warunkiem zapewnienia alternatywnego sposobu zaślepienia gałązek np. przy pomocy spawania. Na wszystkich pionach instalacji CO na kondygnacji poddasza zamontować odpowietrzniki.

2.14. Omówienie rozwiązań wymiany drzwi zewnętrznych oraz montażu drzwi p. poż.

W ramach niniejszego przedsięwzięcia przewiduje się demontaż i montaż nowych drzwi, zarówno zewnętrznych, jak i wewnętrznych. Prace prowadzić zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz zasadami sztuki budowlanej.

3. WARUNKI OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Warunki ochrony przeciwpożarowej do projektu przebudowy nieużytkowego poddasza oraz dostosowanie budynku nr 2 Karpackiego Oddziału Straży Granicznej do wymagań ochrony przeciwpożarowej, usytuowanego w Nowym Sączu przy ulicy I-go Pułku Strzelców

Podhalańskich 5 opracowano zgodnie z wymaganiami zawartymi w § 4. ust.1. rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 2 grudnia 2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej. [Dz. U. z 14.12.2015 r. , poz. 2117].

UWAGA: niniejszy projekt należy rozpatrywać łącznie z projektem opracowanym w 2005 roku , uzgodnionym z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych [patrz poz. 23 i 24]. Projekty te m.in. obejmują szczegółowe rozwiązania wykonania instalacji oddymiającej klatki schodowej i poziomych dróg ewakuacyjnych.

Podstawowe akty prawne i wiedza techniczna oraz dokumenty udostępnione przez inwestora:

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 290). [1]
- Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. o ochronie przeciwpożarowej (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 191). [2]
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (tj. Dz. U. 2015 r. poz. 1422). [3]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. Nr 109, poz. 719). [4]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. nr 124, poz. 1030). [5]
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 02.12.2015 r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 14.12.2015 r., poz. 2117). [6]
- PN-EN ISO 7010:2012. Symbole graficzne - Barwy bezpieczeństwa i znaki bezpieczeństwa. [7]
- PN-N-01256-4. Znaki bezpieczeństwa. Techniczne środki przeciwpożarowe. [8]
- PN-92/N-01256/02. Znaki bezpieczeństwa. Ewakuacja. [9]
- PN-EN 1838 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. [10]
- PN-EN 50172. Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego. [11]
- PN-B-02877-2. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Kłapy dymowe. Wymagania i metody badań. [12]
- PN-B-02877-4. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania wraz ze zmianą do Polskiej Normy PN-B-02877-4:2001/Az1 z września 2006 dotyczącej PN-B-02877-4:2001 Ochrona przeciwpożarowa budynków. Instalacje grawitacyjne do odprowadzania dymu i ciepła. Zasady projektowania. [13]
- DIN 18232-2 – Utrzymywanie stref wolnych od zadymienia – część 2. Urządzenia oddymiające (kłapy dymowe), wymiarowanie, wymagania i montaż. [14]
- dr inż. Grzegorz Kubicki, dr inż. Dariusz Ratajczak, mgr inż. Tomasz Kielbasa „Wytyczne CNBOP – PIB W-0003:2016 SYSTEMY ODDYMIANIA KLATEK SCHODOWYCH” [15]
- A. Biczyski Zasady montażu, odbioru i eksploatacji urządzeń przeciwpożarowych-urządzenia oddymiające – Warszawa 2007. [16]
- Instrukcja ITB nr 409/2005 „Projektowanie elementów żelbetowych i murowanych z uwagi na odporność ogniową” Pomoc bibliograficzna: Ochrona przeciwpożarowa nr 1/06 str. 2 do 10 [17].

- Wł. Starosolski, Konstrukcje żelbetowe wg PN-B-03264:2002 i Eurokodu 2, wyd. PWN – W-wa 2006 r. [18].
- "Seminarium NT Zakopane, 30.09.-02.10.2010" Andrzej Borowy, Grzegorz Woźniak, Piotr Smardz dokumentowanie w projekcie budowlanym klasy odporności ogniowej elementów budowlanych str. 31 i 39 oraz 61 . [19].
- "Seminarium NT Zakopane, 29.09-01.10.2011" dokumentowanie w projekcie budowlanym klasy odporności ogniowej elementów budynku str. 44 i 63. [20].
- Wytyczne projektowania oświetlenia awaryjnego. Wyd. SITP WP-01:2006 [21]
- Warunki techniczne wykonania „Wytycznych projektowania oświetlenia awaryjnego SITP WP-01:2006”. Wyd. CHOLEMASTER, Waław Cholewa. Podręcznik projektowania krok po kroku. [22].

Przy opracowywaniu niniejszych „warunków ochrony przeciwpożarowej” wykorzystano także dokumenty udostępnione przez inwestora:

- Projekt pt. "Przebudowa korytarzy i klatek schodowych w celu dostosowania do obowiązujących przepisów w zakresie ewakuacji pożarowej, elektr, instalacja oddymiania i oświetlenia ewakuacyjnego „ wyk. przez „JEDNOSTKA PROJEKTOWA USŁUGI PROJEKTOWE NADZORY Robert Kwarta, 33- 300 Nowy Sącz, ul. Topolowa 32, - tel. (018) 4413183 dnia wrzesień 2005 r. Projekt uzgodniony był przez – rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych st. bryg. inż. Adam Jeziorek [23].
 - Projekt budowlano-wykonawczy przystosowanie korytarzy i klatek schodowych w istniejącym budynku do wymogów dla klatek ewakuacyjnych ppoż. zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno - budowlanych w zakresie ochrony przeciwpożarowej w Zespół Obiektów Karpackiego Oddziału Straży Granicznej BUDYNEK nr 2, wyk. przez „JEDNOSTKA PROJEKTOWA USŁUGI PROJEKTOWE I NADZORY Robert Kwarta, 33- 300 Nowy Sącz, ul. Topolowa 32, - tel. (018) 4413183 dnia wrzesień 2005 r. Współautor opracowania st. bryg. inż. Adam Jeziorek – rzeczoznawca ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych[24].
 - Protokół przeglądu i konserwacji systemu oddymiania grawitacyjnego, wyk. 29.05.2017 r. przez INSTALPOŻ Ewa Szołtysek, ul. Wojska Polskiego 10/7 34-400 Nowy Targ, tel. 501539682, 500689047-serwis całodobowy [25].
 - Schemat instalacji oddymiania budynku nr 2, udostępniony przez Paweł Żelazko [26].
- W przypadku projektowania i budowy budynku zgodnie z § 2 ust. 1) rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. Dz. U. 2015 r. poz. 1422), konieczne jest spełnienie wszystkich wymagań, określonych w tym rozporządzeniu.

Podstawę uzgodnienia stanowią dane niezbędne do stwierdzenia zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej obiektu budowlanego, zależne od przeznaczenia, sposobu użytkowania, prowadzonego procesu magazynowania lub składowania, występujących w obiekcie budowlanym zagrożeń pożarowych oraz warunków technicznych.

3.1. Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji

Powierzchnia wewnętrzna całego budynku wynosi	4899m ² , w tym:
Powierzchnia wewnętrzna piwnicy wynosi	497,3m ² ,

Powierzchnia wewnętrzna parteru	1091 m ² ,
Powierzchnia wewnętrzna piętra 1-szego	1091 m ² ,
Powierzchnia wewnętrzna piętra 2-giego	1091 m ² ,
Powierzchnia wewnętrzna piętra 3-ciego [poddasze]	1129 m ² .
Powierzchnia zabudowy:	1246 m ² .
Kubatura	13217 m ³ .
Wysokość	19,44 m [do kalenicy].
	12,18 m [do poziomu ocieplenia nad 2 piętrem]
Obiekt zalicza się do średniowysokich	[SN].
Liczba kondygnacji	4 nadziemne i 1 podziemna.

Zagospodarowanie kondygnacji budynku:

PIWNICA: pomieszczenia gospodarcze i techniczne [wymiennik ciepła].

PARTER: sala prób orkiestry, biura- 26, depozyt-4 pomieszczenia, szatnia, magazyn, komunikacja [w tym klatka schodowa], sanitariaty.

PIĘTRO1-sze: biura - 20 , komunikacja [w tym klatka schodowa], sanitariaty.

PIĘTRO2-gie: biura - 20 , komunikacja [w tym klatka schodowa], sanitariaty.

PIĘTRO3-cie [poddasze]: nieużytkowe, niewydzielone pomieszczenia. Brak zmiany sposobu użytkowania kondygnacji.

Szczegółowe zagospodarowanie pomieszczeń budynku przedstawione jest na rzutach poszczególnych kondygnacji.

3.2. Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych

W budynku nie będą stosowane materiały niebezpieczne pożarowo w rozumieniu §2. ust 1. rozporządzenia [4].

W budynku objętym niniejszym projektem pewne ograniczone zagrożenie pożarowe mogą stwarzać następujące stałe materiały palne: umeblowanie pomieszczeń biurowych i sali prób orkiestry [biurka, krzesła, szafy, kotary, zasłony, wykładziny podłogowe, sprzęt komputerowy i elementy stanowiące wystrój wnętrz itp.

3.3. Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń

Podstawowe przeznaczenie budynku – pomieszczenia biurowe . Sala prób orkiestry, której uczestnikami są stali użytkownicy obiektu. Budynek zalicza się do kategorii ZL III zagrożenia ludzi.

Kondygnacja podziemna w której, znajdują się pomieszczenia techniczne i gospodarcze, powiązane funkcjonalnie z całym obiektem zalicza się do obiektów typu PM [produkcyjno-magazynowe].

W budynku występują pomieszczenia zaliczone do kategorii zagrożenia ludzi ZL III. Pomieszczenia biurowe, administracyjne i techniczno-gospodarcze, salę prób orkiestry powiązane funkcjonalnie z całym obiektem zalicza się do kategorii zagrożenia ludzi ZL III. Na poszczególnych kondygnacjach przewiduje się możliwość jednoczesnego przebywania następującej ilości osób:

- parter – 173 osób, w tym 71 osób w sali koncertowej[próby orkiestry], 100osób w 26 biurach i + 2 osoby magazyn. Pozostałe pomieszczenia na parterze nie są przeznaczone na pobyt ludzi.

- piętro 1-sze – 134 osób w 20-tu pomieszczeniach biurowych.

- piętro 2-gie – 134 osób w 20-tu pomieszczeniach biurowych.

- poddasze nieużytkowe: nie przeznaczone na pobyt ludzi.

Szczegółowy wykaz pomieszczeń i ilości osób mogących jednocześnie w nich przebywać przedstawiono w tabelarycznym ujęciu na rzutach poszczególnych kondygnacji. Maksymalna przewidywana ilość osób mogących jednocześnie przebywać na poszczególnych kondygnacjach ustalona została na podstawie szczegółowego sposobu zagospodarowania pomieszczeń z którego wynika jednoznacznie maksymalna liczba ich użytkowników lub przyjętych wskaźników zgodnie z § 236 ust.6. „Warunków techniczno-budowlanych”, 5m²/osobę.

3.4. Informacje o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego

Obiekt zaliczony jest do kategorii zagrożenia ludzi ZL. Więc gęstości obciążenia ogniowego nie oblicza się. W pomieszczeniach technicznych, magazynowych i gospodarczych powiązanych funkcjonalnie z całym obiektem gęstość obciążenia ogniowego wynosi poniżej 500MJ/m².

3.5. Ocena zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych

W obiekcie i przestrzeni zewnętrznej nie występuje zagrożenie wybuchem.

3.6. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

Zgodnie z wymaganiami zawartymi w §212 ust.2 „warunków techniczno-budowlanych”, biorąc pod uwagę, że budynek jest średniowysoki z pomieszczeniami zakwalifikowanymi do kategorii zagrożenia ZLIII, powinien on spełniać wymagania klasy odporności ogniowej „B”.

Elementy budowlane powinny być nierozprzestrzeniające ognia i w zakresie klasy odporności ogniowej) spełniać co najmniej wymagania :

- | | |
|----------------------------|---------|
| • główna konstrukcja nośna | R 120, |
| • konstrukcja dachu | R 30, |
| • strop | REI 60, |
| • ściana zewnętrzna | EI 60, |
| • ściana wewnętrzna | EI 30, |
| • przekrycie dachu | RE 30, |

Pozostałe wymagania

- ściana oddzielenia przeciwpożarowego REI 120
- drzwi oddzielenia przeciwpożarowego EI 60
- strop oddzielenia przeciwpożarowego REI 60
- zabezpieczenie metalowych elementów konstrukcyjnych [rama nośna stalowa ścią stalowy R60
- na styku ścian oddzielenia przeciwpożarowego ze ścianą zewnętrzną należy zapewnić, na całej wysokości ściany zewnętrznej, pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2 m o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60
- obudowa klatki schodowej REI 60
- drzwi zamykające klatkę schodową i piwnicę EI 30
- obudowa poziomej drogi komunikacji ogólnej stanowiącej wyjście z klatki schodowej REI 60,
- biegi i spoczniki schodów R 60, wykonane z materiałów niepalnych obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych EI 30,
- zamknięcie otworów w obudowie poziomej drogi komunikacji ogólnej stanowiącej wyjście z klatki schodowej I 30,
- obudowa szachów/szybów instalacyjnych przechodzących przez strop oddzielenia przeciwpożarowego EI 60
- zabezpieczenie przepustów instalacyjnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinno mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów tj. w stropach – EI 60 [dla przewodów wentylacyjnych EIS 60].

Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa wyżej, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych [p.CDin kgpsp 78].

- Zabezpieczenie przepustów instalacyjnych o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia [dotyczy wydzielonej pożarowo klatki schodowej, kotłowni, piwnicy oraz holów i korytarzy stanowiących drogę komunikacji ogólnej będących drogami ewakuacyjnymi wiodącymi od wyjścia z klatki schodowej do wyjścia na zewnątrz budynku wymienione w § 256 ust. 5 i § 256 ust. 6].

- Przegroda oddzielająca palną konstrukcję i palne przekrycie dachu od pomieszczeń przeznaczonych na cele biurowe – EI 60,

- Termoizolacja budynku – zastosować systemowe rozwiązanie, co najmniej „B-s3,d0”

Wszystkie drzwi i inne zamknięcia otworów o wymaganej klasie odporności ogniowej należy zaopatrzyć w urządzenia, zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru. Ponadto w samozamykacze należy wyposażyć wszystkie drzwi w pomieszczeniach otwierające się na zewnątrz [do korytarza], aby po ich całkowitym otwarciu nie była zmniejszana wymagana szerokość drogi ewakuacyjnej.

Stalowe elementy konstrukcyjne [rama nośna stalowa, ścią stalowy] na kondygnacji 4-tej [poddasze] należy zabezpieczyć, z zastosowaniem dostępnych rozwiązań systemowych, do klasy odporności ogniowej R 60. Elementy drewniane dachu zabezpieczyć przy zastosowaniu dostępnych rozwiązań systemowych do uzyskania stopnia nierozprzestrzeniania ognia.

Elementy wykończenia wnętrz:

Wykończenie wnętrza budynku powinno być wykonane z materiałów co najmniej trudno zapalnych, których produkty rozkładu termicznego nie są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Na drogach, służących celom ewakuacji należy stosować materiały i wyroby budowlane co najmniej trudno zapalne. Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone wykonywać z materiałów co najmniej trudnozapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

W przypadku stosowania materiałów wykończeniowych luźno zwisających, w szczególności kurtyn, zasłon, draperii, kotar oraz żaluzji za łatwo zapalne uważa się materiały, których właściwości określone w badaniach zgodnych z Polskimi Normami odnoszącymi się do zapalności i rozprzestrzeniania płomienia przez wyroby włókiennicze nie spełniają co najmniej jednego z kryteriów:

- 1) $t_i \geq 4$ s,
- 2) $t_s \leq 30$ s,
- 3) nie następuje przepalenie trzeciej nitki,
- 4) nie występują płonące krople.

Palne elementy wystroju wnętrza budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne, dymowe lub spalinowe, powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia.

Przebudowywany obiekt będzie spełniał powyższe wymagania w zakresie ochrony przeciwpożarowej.

3.7. Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe

Budynek podzielony zostaje na trzy strefy pożarowe tj.:

- strefa pożarowa piwniczna PM [piwniczna] o powierzchni wewnętrznej 497 m² obejmująca pomieszczenia w piwnicy. Piwnica wydzielona jest stropem żelbetowym o klasie odporności ogniowej REI 120. Drzwi wejściowe do piwnicy będą posiadały klasę odporności ogniowej EI 60. Z piwnicy zapewnione jest wyjście bezpośrednio na zewnątrz budynku.

Na styku ściany oddzielenia przeciwpożarowego ze ścianą zewnętrzną będzie, na całej wysokości ściany zewnętrznej, zapewniony pas z materiału niepalnego o szerokości co najmniej 2 m o klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60.

Przejścia instalacyjne w stropach oddzielenia przeciwpożarowego będą zabezpieczone wg dostępnych rozwiązań systemowych do zapewnienia klasy odporności ogniowej co najmniej EI 60.

Ściana oddzielenia przeciwpożarowego wzniesiona będzie na własnym fundamencie [wymaganie §235.ust.1. rozporządzenia 3].

- strefa pożarowa ZL III o powierzchni wewnętrznej 4402,800 m² obejmująca pozostałe pomieszczenia na parterze i piętra 1, 2 i poddasze nieużytkowe [zamknięte drzwiami o odporności ogniowej EI 30] z wydzieloną pożarowo klatką schodową. Dopuszczalna powierzchnia 5000 m² nie została przekroczona.

Wymagania dla elementów oddzielenia przeciwpożarowego ujęto w punkcie poprzednim tj. 3.6.

3.8. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Odległości budynku od obiektów sąsiadujących i granicy działki wynoszą odpowiednio ponad 8 m i ponad 4 m.

3.9. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

Przejścia, dojścia i wyjścia ewakuacyjne:

Dopuszczalne długości przejść i dojść ewakuacyjnych nie przekraczają wymogów określonych w Rozporządzeniu MI w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie [3]:

□ dopuszczalna długość przejść ewakuacyjnych [maksymalnie przez 3 pomieszczenia] wynosi 40 m. W żadnym z pomieszczeń parametr ten nie zostanie przekroczony, przy czym długość przejść ewakuacyjnych, nawet w największych pomieszczeniach obiektu, takich jak biuro nr 3.25 na piętrze 2-gim jest znacznie mniejsza od określonej w przepisach dopuszczalnej maksymalnej długości [40 m].

Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego mierzona od najdalszego miejsca w którym może przebywać człowiek tj. w sali prób orkiestry.

Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego mierzona od najdalszego miejsca w którym może przebywać człowiek tj. w biurze nr 3.25 do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną wynosi 14,0 m, co pokazano na rysunku nr 17.A18.

Przejścia ewakuacyjne praktycznie w każdym przypadku mierzone są wyłącznie w obrębie pojedynczych pomieszczeń, z których wyjścia prowadzą do korytarzy lub na zewnątrz budynku.

Jeżeli z przewidywanego przeznaczenia pomieszczenia nie wynika jednoznacznie sposób jego zagospodarowania, projektowa długość przejścia ewakuacyjnego nie może być większa niż 80% długości dopuszczalnej tj. maksymalnie 32 m.

Zapewniona będzie szerokość przejść ewakuacyjnych nie mniej niż 0,9 m.

□ dopuszczalna długość dojść ewakuacyjnych przy jednym kierunku ewakuacji [przy jednym dojściu] wynosi maksymalnie 10 m a przy 2 niezależnych kierunkach [dojściach] odpowiednio 40 m dla dojścia krótszego i 80 m dla dłuższego. W takim przypadku drogi dojść ewakuacyjnych nie mogą się krzyżować ani pokrywać.

□ dopuszczalna długość dojść ewakuacyjnych w strefie pożarowej ZL III przy jednym dojściu wynosi maksymalnie 30 m, w tym nie więcej niż 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej a przy 2 niezależnych dojściach 60 m dla dojścia najkrótszego i 120 m dla dojścia dłuższego. Dojścia te nie mogą się krzyżować ani pokrywać.

W budynku w strefie pożarowej ZL III [na poszczególnych kondygnacjach] zapewnione jest jedno dojście ewakuacyjne tzn. dopuszczalna długość dojścia wynosi 30 m, w tym nie więcej niż 20 m na poziomej drodze ewakuacyjnej.

Dla powiększenia dopuszczalnej odległości dojścia ewakuacyjnego o 50% [tj. do 30 m] na poziomej drodze ewakuacyjnej [piętro 1-sze i 2gie] zaprojektowane i wykonane zostały samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu [szczegóły ujęte są w projekcie z 2005 roku –patrz poz. 23 i 24].

Długości istniejących i projektowanych dojść ewakuacyjnych w pełni spełniają wymagania odnośnych przepisów, co przedstawiono na rzutach poszczególnych kondygnacji.

Najdłuższa długość dojścia ewakuacyjnego, mierzona od wyjścia z najdalszego pomieszczenia nr 3.26 na 2 piętrze, do drzwi obudowanej klatki schodowej do wyjścia na zewnątrz budynku wynosi 28.5m co pokazano na rysunku nr 17.A18

Projektowane wydzielienia pożarowe i przedsionki umożliwiające zachowanie dopuszczalnych długości dojść ewakuacyjnych przedstawiono na rysunku nr patrz rys nr17.A16-19.

Szerokość poziomych dróg ewakuacyjnych [korytarzy] ustalona jest proporcjonalnie do liczby osób mogących przebywać jednocześnie na danej kondygnacji budynku, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 1,4 m, a dla ewakuacji do 20 osób co najmniej 1,2 m.

Łącznie z budynku zapewnione będzie 7 bezpośrednich wyjść na zewnątrz budynku, w tym 1 z kondygnacji podziemnej [od WE1 do WE7].

Drzwi ewakuacyjne i ppoż.:

Wszystkie drzwi i inne zamknięcia otworów o wymaganej klasie odporności ogniowej należy zaopatrzyć w urządzenia, zapewniające samoczynne zamykanie otworu w razie pożaru. Dopuszcza się stosowanie samozamykaczy.

Wszystkie drzwi wyjściowe z pomieszczeń, które otwierają się na zewnątrz [do korytarza], będą wyposażone w samozamykacze lub zamontowane zostaną tak by otwierały się o kąt 180o, aby po całkowitym ich otwarciu nie była zmniejszana wymagana szerokość drogi ewakuacyjnej tj. co najmniej 1,4 m [lub 1,2 m dla ewakuacji do 20 osób].

Zapewniona będzie łączna szerokość drzwi w świetle, stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczeń na drogę ewakuacyjną o szer. 0,6m na każde 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji do 3 osób - 0,8 m.

Symbolem „S” na poszczególnych rzutach kondygnacji będą oznaczone przedmiotowe drzwi. Drogi i kierunki ewakuacyjne oznakować zgodnie z normami [7 i 9].

Pionowe drogi ewakuacyjne:

Ewakuacja z pomieszczeń usytuowanych na piętrach 1-szym, 2-gim i 3-cim zapewniona jest poprzez obudowaną, żelbetową klatkę schodową, wyposażoną w urządzenia oddymiające i zamkniętą drzwiami przeciwpożarowymi o klasie odporności ogniowej EI 30 a poddasza EI 60. Drzwiami przeciwpożarowymi o klasie odporności ogniowej EI 30 będą także zamknięte pomieszczenia dostępne z tej klatki schodowej i z dróg ewakuacyjnych prowadzących na zewnątrz budynku z tej klatki schodowej. Szerokość biegów ewakuacyjnej klatki schodowej będzie wynosić co najmniej 1,2 m a spoczników 1,5 m.

Wymagania dla systemu oddymiania klatki schodowej ujęte są w projekcie z roku 2005 [patrz poz. 24]

Obudowa poziomej drogi komunikacji ogólnej stanowiącej wyjście z klatki schodowej będzie spełniała wymagania dla klasy odporności ogniowej REI 60. Wyjście do przedmiotowej klatki schodowej jest równorzędne wyjściu do innej strefy pożarowej - § 256 ust.2 rozporządzenia [3]. Drzwi zewnętrzne wyjściowe z klatki schodowej są dwuskrzydłowe o szerokości 1,6 m, w tym skrzydło nieblokowane posiada szerokość 0,9 m w świetle.

Oznakowanie na potrzeby ewakuacji dróg i wyjść ewakuacyjnych wykonać należy zgodnie z PN w sposób zapewniający dostarczenie niezbędnych informacji do ewakuacji z każdego miejsca w którym może przebywać człowiek.

V.1.13.10. informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych a w szczególności wentylacyjnej, grzewczej, gazowej, elektrycznej i piorunochronnej

Obiekt wyposażony będzie w instalacje: wentylacji grawitacyjnej i mechanicznej, grzewczej, gazowej, elektrycznej i piorunochronnej.

WENTYLACYJNA - W budynku projektuje się wykonanie nowych szachtów wentylacyjnych. Poszczególne pomieszczenia będą wentylowane za pomocą przewodów z rur SPIRO (poddasze z możliwością rozprowadzenia na niższe kondygnacje) o średnicy 150mm biegnących w obudowanych i zaizolowanych szachtach, zakończonych ponad dachem cegłą klinkierową. Wentylacja pożarowa wykonana jest na podstawie projektu z 2005 roku patrz poz. 23 i 24.

GRZEWCZA – Ogrzewanie obiektu realizowane będzie z sieci miejskiej CO poprzez wymiennikownię usytuowaną w piwnicy.

GAZOWA - budynek nie jest wyposażony w instalację gazową.

ELEKTRYCZNA - Instalacja elektryczna winna spełniać wymogi §183 rozporządzenia [3] oraz uwzględniać wymagania ochrony przeciwpożarowej i przeciwprzepięciowej zgodnie z obowiązującymi normami (PN-IEC60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa – i pokrewne).

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu zlokalizowany będzie w rejonie drzwi wejściowych. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu należy oznakować znakiem:

Przycisk wyłącznika przeciwpożarowego prądu zostanie połączony z rozdzielnią elektryczną (w której to następować będzie wyłączenie dopływu prądu) za pomocą kabla o klasie PH90 – całość zgodnie z projektem. Instalacja elektryczna wykonana jak dla obiektów zagrożonych pożarem.

ODGROMOWA - obiekt należy wyposażyć w podstawową ochronę odgromową na podstawie projektu zgodnie z PN-E-05003-01:1986 i PN-IEC 61024-1:2001 + PN-IEC 61024-1:2001/Ap1:2002. Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne. Urządzenia odgromowe należy projektować na podstawie serii obowiązujących norm PN-EN 62305-1/2/3/4. Normy te aktualizują i zastępują dotychczas obowiązujące normy (wymienione w załączniku nr 1- wykazie do rozporządzenia [3] pod poz.44).

Zabezpieczenie przepustów instalacyjnych w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinno mieć klasę odporności ogniowej (EI) wymaganą dla tych elementów tj. dla przepustów w ścianie oddzielenia przeciwpożarowego - EI 120 a w stropach –EI 60.

Zabezpieczenie przepustów instalacyjnych o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (EI) ścian i stropów tego pomieszczenia [dotyczy wydzielonej pożarowo klatki schodowej i piwnicy oraz holów i korytarzy stanowiących drogę komunikacji ogólnej będących drogami ewakuacyjnymi wiodącymi od wyjścia z klatki schodowej do wyjścia na zewnątrz budynku wymienione w § 256 ust. 5.].

Izolacje cieplne i akustyczne zastosowane w instalacjach: wodociągowej, kanalizacyjnej i ogrzewczej powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia tzn. powinny być wykonane z wyrobów klasy reakcji na ogień co najmniej BL-s3,d0.

V.1.13.11. Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń

Nie ma obligatoryjnego obowiązku stosowania w objętym projektem budynku stałych urządzeń gaśniczych SUG, systemu sygnalizacji pożarowej SAP, dźwiękowego systemu ostrzegawczego DSO, instalacji wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami 52 i zaworami 52, dodatkowego zapasu wody zgromadzonego w odpowiednim zbiorniku oraz dźwigów dla potrzeb ekip ratowniczych.

Budynek wyposażony będzie w następujące urządzenia przeciwpożarowe [wymieniono urządzenia projektowane i istniejące]:

- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne zamontowane na poziomych i pionowych drogach ewakuacyjnych, spełniające wymagania szczegółowe określone w PN-EN 1838 [poz.10] oraz PN-EN 50172 i Wytycznych projektowania oświetlenia awaryjnego, wyd. SITP WP-01:2006 [poz.21]. Natężenie 1 Lux, w pobliżu urządzeń przeciwpożarowych min. 5 Lux, czas działania 60 min. – lampy posiadać będą funkcję auto-test.

- instalację wodociągową przeciwpożarową z hydrantami 25 z węzłem półsztywnym. Wydajność hydrantu min. 1 dm³/s każdy – hydranty muszą swym zasięgiem pokrywać całą powierzchnię chronionego obiektu. Długość odcinka węża pożarniczego 30 m. Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do celów przeciwpożarowych będą wykonane z materiałów niepalnych. Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do celów przeciwpożarowych będą wykonane z materiałów niepalnych (dotyczy parteru);

- instalację oddymiania klatki schodowej. W budynku istnieje sprawna grawitacyjna instalacja oddymniająca klatkę schodową co potwierdzone jest w „Protokół przeglądu i konserwacji systemu oddymiania grawitacyjnego, wyk. przez INSTALPOŻ Ewa Szołtysek, ul. Wojska Polskiego 10/7 34-400 Nowy Targ, tel. 501539682, 500689047-serwis całodobowy dnia 29.05.2017 r.” [patrz poz.25]. W dachu budynku nad klatką schodową zamontowane są 3 klapy oddymiające.

- samoczynne urządzenia oddymiające uruchamiane za pomocą systemu wykrywania dymu na poziomej drodze ewakuacyjnej [kondygnacja 2-ga i 3-cia], umożliwiające powiększenie dopuszczalnej odległości dojścia ewakuacyjnego o 50% [tj. do 30 m]. Zgodnie z informacją firmy serwisowej [patrz poz. 25] na piętrze 1-szym zamontowane są 4 wentylatory oddymiające a na piętrze 2-gim 6 sztuk. Przedmiotowa instalacja wykonana jest na podstawie projektu z 2005 roku – patrz poz. 23 i 24.

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

Urządzenia przeciwpożarowe w obiekcie powinny być wykonane zgodnie z projektem uzgodnionym przez rzeczoznawcę do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych, a warunkiem dopuszczenia do ich użytkowania jest przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania. [zgodnie z § 3.ust.1. rozp.4].

Projektowane urządzenia przeciwpożarowe winne posiadać wymagane dopuszczenia do stosowania tj. aktualną Aprobatę Techniczną ITB, Certyfikat Zgodności ITB, Deklarację Zgodności lub Deklarację Właściwości Użytkowych - wydaną przez producenta oraz/lub

certyfikaty CNBOP [Świadectwa dopuszczenia do stosowania, Certyfikat Zgodności EC, Aprobata Techniczna].

W/w instalacji przeciwpożarowe zostały zaprojektowane i wykonane zgodnie z odpowiednimi projektami. Niniejszy projekt nie ingeruje swym zakresem w ich szczegółowe rozwiązania.

3.10. Informacje o wyposażeniu w gaśnice

Obiekt należy wyposażyć w gaśnice proszkowe typu ABC , 4 kg lub 6 kg. Miejsca usytuowania gaśnic należy oznakować zgodnie z Polską Normą [7].

Zgodnie z ustaleniami § 3 ust.2.i 3 rozporządzenia [4]:cytat:- „gaśnice przenośne i przewożne, zwane dalej „gaśnicami”, powinny być poddawane przeglądom technicznym i czynnościom konserwacyjnym, zgodnie z zasadami i w sposób określony w Polskich Normach dotyczących gaśnic, w dokumentacji techniczno-ruchowej oraz instrukcjach obsługi, opracowanych przez ich producentów.

- przeglądy techniczne i czynności konserwacyjne, powinny być przeprowadzane w okresach ustalonych przez producenta, nie rzadziej jednak niż raz w roku”.

W strefach pożarowych, zaliczonych do kategorii zagrożenia ludzi ZL III jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach, powinna przypadać na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej w budynku, niechronionej stałym urządzeniem gaśniczym.

Zasady rozmieszczenia gaśnic:

Długość dojścia do gaśnic nie powinna przekraczać 30m. Gaśnice należy umieszczać [zawieszać na wieszaku] w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, przy wejściach, wyjściach i na korytarzach. Do gaśnic należy zapewnić dostęp o szerokości co najmniej 1 m. Sprzęt należy umieszczać w miejscach nie narażonych na uszkodzenia mechaniczne i działanie źródeł ciepła (piece, grzejniki).

3.11. Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo- gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań

Do budynku objętego projektem wymagana jest droga pożarowa.

Do budynku zapewniona jest droga pożarowa spełniająca wymagania rozporządzenia [5], w szczególności:

- drogę pożarową przebiega wzdłuż dłuższego boku budynku i zakończona jest placem manewrowym o wymiarach 29,8 x 23,35 m.
- bliższa krawędź drogi pożarowej oddalona jest od budynku o 5 do 15 m [tj. 6,2 m],
- szerokość drogi pożarowej wynosi co najmniej 4 m,
- droga pożarowa umożliwia przejazd pojazdów o nacisku osi na nawierzchnię jezdni co najmniej 100 kN.

Istnieje także możliwość odjazdu pojazdu pożarniczego bez cofania poprzez objazd budynku co pokazano na planie zagospodarowania terenu.

Wyjścia z obiektu połączone będą z drogą pożarową dojściem o szerokości minimalnej 1,5 m i długości nie większej niż 50 m, w sposób zapewniający dotarcie bezpośrednio lub drogami ewakuacyjnymi do każdej strefy pożarowej.

Przebieg drogi pożarowej przedstawiony jest na planie zagospodarowania terenu rys. rys. nr17.PZT01.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru:

W świetle ustaleń § 5 .ust.1. rozporządzenia [5] dla budynku o powierzchni wewnętrznej 4899,00 m² [czyli ponad 1000 m²] i kubaturze 13217 m³[czyli ponad 5000 m³] wymagana ilość wody do zewnętrznego pożaru wynosi co najmniej 20 dm³/s lub 200m³ zapasu wody w przeciwpożarowym zbiorniku wodnym.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego pożaru należy zapewnić co najmniej z dwóch hydrantów DN 80 o wydajności co najmniej 10 dm³/s przy ciśnieniu 0,2 MPa każdy.

Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego pożaru zapewniona jest z miejskiej sieci wodociągowej przeciwpożarowej na której w odległości 30 m i 87 m usytuowane są hydranty podziemne.

Usytuowanie drogi pożarowej i hydrantów zewnętrznych przedstawiono na planie zagospodarowania terenu.

3.12. Uwagi, zalecenia

Jak podano wyżej niniejszy projekt nie obejmuje szczegółowych rozwiązań projektowych dla instalacji przeciwpożarowych.

Przed oddaniem obiektu do użytkowania sporządzić i wdrożyć do stosowania Instrukcję Bezpieczeństwa Pożarowego zgodnie z wymaganiami ujętymi w § 6 rozporządzenia [4]. Do przedmiotowej Instrukcji wprowadzić szczegółowe procedury, postępowania w przypadku powstania pożaru, a w szczególności dotyczących ogłaszania i przeprowadzania ewakuacji oraz prowadzenia działań gaśniczych, a ponadto umieszczeniu w widocznym miejscu syntetycznego wyciągu zawierającego treść i formę graficzną, dotyczącego ewakuacji osób z obiektu.

4. UWAGI KOŃCOWE

Roboty prowadzić zgodnie z Prawem Budowlanym, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót, Polskimi Normami, sztuką budowlaną, zasadami wiedzy technicznej oraz przepisami BHP i innymi odnośnymi, zapewnić kierowanie rozbiórką osób posiadających odpowiednie uprawnienia do wykonywania samodzielnych funkcji w budownictwie oraz ew. uprawnionych inspektorów nadzoru.

Realizacja obiektu po upływie 24 miesięcy od daty przekazania dokumentacji wymagać będzie weryfikacji danych wyjściowych do wykonania pracy projektowej i zgodności z przepisami oraz dostosowania rozwiązań projektowych do wyników weryfikacji. Przed rozpoczęciem robót kierownik budowy i inspektor nadzoru inwestorskiego (jeżeli został ustanowiony) winni zapoznać się szczegółowo z projektem i dokumentami w celu wyjaśnienia wszelkich niejasności. Wszelkie zmiany wprowadzane podczas realizacji w stosunku do dokumentacji wymagają pisemnej zgody autora projektu przed zastosowaniem w trybie odpłatnego nadzoru autorskiego. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach projektowych i kontraktowych, a o ich wykryciu winien

natychmiast powiadomić Inwestora, Inspektora Nadzoru i Projektanta, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Prowadzenie robót przed uzyskaniem prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę lub bez decyzji stanowi samowolę budowlaną. Budowę prowadzić zgodnie z niniejszą dokumentacją oraz decyzją o pozwoleniu na budowę. Roboty wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. 2003.47, poz. 401). Zgodnie z uwarunkowaniami wynikającymi z decyzji o pozwoleniu na budowę (lub dokumentu o przyjęciu zgłoszenia wykonania robót), zamiar rozpoczęcia budowy należy zgłosić do Wojewódzkiego Inspektoratu Nadzoru Budowlanego na 7 dni przed ich rozpoczęciem załączając oświadczenie Kierownika Budowy (a także Inspektora Nadzoru w przypadku ustanowienia) o podjęciu obowiązków. Należy także zarejestrować w organie wydającym decyzję o pozwoleniu na budowę Dziennik Budowy. Zgodnie z Prawem Budowlanym, po realizacji obiektu zarządzający obiektem winien założyć Książkę Obiektu Budowlanego i załączyć do niej komplet dokumentacji technicznej budynku, w tym także niniejszą dokumentację. Przestrzega się przed wprowadzeniem w toku realizacji zmian istotnych (w rozumieniu prawa budowlanego) lub zmian w zagospodarowaniu terenu lub w widocznych elementach konstrukcji - może prowadzić to do wstrzymania budowy, uchylecia decyzji o pozwoleniu na budowę i ukarania przez organ nadzoru budowlanego dotkliwą karą finansową.



Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

MGR INŻ. ARCH. KRYSZTOF WILLFRED KAIZERBRECHT

posiadający kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie w specjalności architektonicznej i w zakresie posiadanych uprawnień nr **503/89**,
jest wpisany na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP
pod numerem: **SL-0136**.

Członek czynny od: 28-01-2002 r.

Data i miejsce wygenerowania zaświadczenia: 11-01-2016 r. Katowice.

Zaświadczenie jest ważne do dnia: **30-06-2017 r.**

Podpisano elektronicznie w systemie informatycznym Izby Architektów RP przez:
Małgorzata Pilinkiewicz, Przewodniczącą Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

SL-0136-Y165-6AD1-556Y-1C62

Dane zawarte w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić podając nr weryfikacyjny
zaświadczenia w publicznym serwisie internetowym Izby Architektów: www.izbaarchitektow.pl
lub kontaktując się bezpośrednio z właściwą Okręgową Izbą Architektów RP.

URZĄD WOJEWÓDZKI
w KATOWICACH
Wydział Urbanistyki, Architektury
i Nadzoru Budowlanego
40-032 KATOWICE
ul. Jagiellońska 25

Katowice, dnia 30 listopada 1989 r.

Nr ewid. 503/89

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 5 ust.1 pkt 1, § 4 ust.1, § 6 ust.2, § 7

§ 13 ust.1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz.U. Nr 8, poz. 46/ stwierdza się, że:

Obywatel KRYSTIAN K A I Z E R B R E C H T

magister inżynier architekt

urodzony dnia 19 sierpnia 1958 r. w Gliwicach

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projektanta i kierownika budowy

w specjalności architektonicznej

Obywatel KRYSTIAN K A I Z E R B R E C H T

jest upoważniony do:

1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań:

a/ architektonicznych wszelkich obiektów budowlanych,

b/ konstrukcyjno-budowlanych obiektów budowlanych w budownictwie osób fizycznych, z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych,

2/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego:

a/ wszelkich budynków,

b/ budowli w budownictwie osób fizycznych oraz budowli służących do celów rekreacji wypoczynku i sportu - z wyłączeniem konstrukcji fundamentów głębokich i trudniejszych konstrukcji statycznie niewyznaczalnych.

WYDZIAŁ
GŁÓWNY
M. S. K. A. I. Z. E. R. B. R. E. C. H. T.
mgr inż. Andrzej Urban



**IZBA ARCHITEKTÓW
RZECZYPOSPOLITEJ POLSKIEJ**

Śląska Okręgowa Rada Izby Architektów RP

ZAŚWIADCZENIE - ORYGINAŁ

(wypis z listy architektów)

Okręgowa Rada Izby Architektów RP zaświadcza, że:

MGR INŻ. ARCH. WOJCIECH PIOTR KOŁODZIEJCZYK

posiada kwalifikacje zawodowe do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie
branży architektonicznej I w zakresie posiadanych uprawnień nr 690/83,
wpisany na listę członków Śląskiej Okręgowej Izby Architektów RP
nr **SL-0137.**

Wypis od: 28-01-2002 r.

Data wygenerowania zaświadczenia: 25-07-2017 r. Katowice.

Ważne jest do dnia: 31-01-2018 r.

Wprowadzone do systemu informatycznego Izby Architektów RP przez:
mgr inż. Piłkiewicz, Przewodniczącą Okręgowej Rady Izby Architektów RP.

Nr weryfikacyjny zaświadczenia:

SL-0137-1AB4-4BD3-8F77-289E

Warrant
#0-032 KATUNICE
-1-

650/E3

Na podstawie § 2 ust. 1 pkt 1, § 4 ust. 1 i 2, § 7
i § 13 ust. 1 pkt 1, rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
Środowiska z dnia 29 lutego 1975r. w sprawie, rozdzielnych funkcji technicznych
w biurowości /Sz. U. Nr 2, poz. 46/ stwierdza się, że:

KOŃCIECH ZOBODZIJCZYK

register inżynier architekt

.....

ustala przysługujące zwrocone upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji

projectante

.....

Special **K O D Z I E J C Z Y K** jest upoważniony do:

2) wyprzeżenie prądowe w zakresie rozwiązań:

2/ zrealizowanych wszelkich obiektów budowlanych,

4/ konstrukcyjne-techniczne obiektów budowlanych w budownictwie ogólnym, z wyłączeniem konstrukcji fundamentów gruntu i trzonów konstrukcji statycznie nieznaczalnych.

7) odpowiedzialność osób fizycznych - to kierowania, nadzorowania i wykonywania pracy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania technicznego obiektów budowlanych z wyłączeniem konstrukcji budowlanych elementów i trójmiejscowych konstrukcji statycznie nieprzewidywalnych.

2 uz

max $\frac{1}{2}$ inch 1.15 as before

Wojewódzki Latach Rozbudowy Miast
i Osiedli Wiejskich
GŁÓWNY ARCHITECT WOJEWÓDZTWA
ul. Jagiellońska 25
40-032 KATOWICE

Katowice dnia 9 czerwca 1981 r.

Nr ewid. 146/81

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie § 4 ust. 2, § 7 i § 13 ust. 1 pkt. 4 lit. d, rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel SŁAWOMIR JAN GĄGOROWSKI

inżynier elektryk

urodzony dnia 13 lutego 1951 r. w Będzinie

posiada przygotowanie zawodowe upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji projektanta w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie instalacji elektrycznych.

Obywatel SŁAWOMIR JAN GĄGOROWSKI jest upoważniony do:

- 1) sporządzania projektów instalacji elektrycznych,
- 2) w budownictwie osób fizycznych — do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów instalacji oraz oceniania i badania stanu technicznego instalacji elektrycznych.



Z up. Wojewody
mgr inż. arch. Michel Delmon



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym
SLK-R2L-WGD-HA4 *

Pan Sławomir Gągorowski o numerze ewidencyjnym SLK/IE/7319/01
adres zamieszkania ul. Koszalińska 30/11, 41-219 Sosnowiec
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2017-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-11-25 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci
elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są
równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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





SLK/OKK/7131/6194/15

Katowice, dnia 14 grudnia 2015 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 4c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2013 r., poz. 1409 z późn. zm.), § 10 i § 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2013 r., poz. 932 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Rafał Szaforz

mgr inż. elektrotechniki

ur. dnia 17 stycznia 1983 w Mikołowie

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny SLK/6194/PBE/15

do projektowania

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- projektowanie obiektów budowlanych, takich jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- sprawdzanie projektów budowlanych i sprawowanie nadzoru autorskiego,
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.

Na podstawie §10 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - uprawnienia niniejsze uprawniają do sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności.

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.

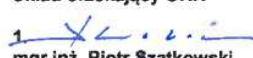


Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej SIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Rafał Szaforz
Pułkownika Władysława Kielbasy 15
43-176 Gostyń
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
inż. Hieronim Spizewski
3. 
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-T51-UEY-HM5 *

Pan Rafał Szaforz o numerze ewidencyjnym SLK/IE/9547/16

adres zamieszkania ul. Płk. Kiełbasy 15, 43-176 Gostyń

jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2018-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-03-13 roku przez:

Franciszek Buszka, Przewodniczący Rady Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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

