

Zadanie: Część B,, Adaptacja części budynku głównego WSP SA w Tarnowskich Górach na potrzeby Oddziału Okulistycznego".			
Stadium/ rodzaj opracowania	PROJEKT TECHNICZNY		TOM B2
Branża	KONSTRUKCJA		Numer części projektu <b>B2.1. - KONSTRUCKJA - OPIS I RYSUNKI</b>
Nazwa zamierzenia budowlanego:	„ Przebudowa części budynku głównego WSP SA w Tarnowskich Górach na potrzeby Oddziału Okulistycznego wraz z przebudową instalacji wewnętrznych oraz budową instalacji wentylacji i klimatyzacji i Systemu sygnalizacji pożaru ".		
Nazwa i adres obiektu:	Budynek Główny Segment A - część piętra +1 w osiach 1-10a/10b - A-D,Wielospecjalistyczny Szpital Powiatowy S.A. im. Dr B. Hagera ul. Pyskowicka 47-51 w Tarnowskich Górach, 42-612 Tarnowskie Góry		
Numer i identyfikatory działek:	Identyfikator działki 241304_1.0007.3876/2 działka ewidencyjna nr 3876/2,obręb ewidencyjny Nr 0007 Stare Tarnowice, Województwo: Śląskie, Powiat: tarnogórski		
Kategoria obiektu:	XI - budynki służby zdrowia		
Nazwa i adres Inwestora:	Powiat Tarnogórski z siedzibą w Starostwie Powiatowym w Tarnowskich Górach ul.Karłuszowiec 5, 42-600 Tarnowskie Góry		
Numer egzemplarza:	...../6		
Funkcja	Imię i nazwisko	Numer uprawnień	Podpis
Projektant konstrukcji:	mgr inż. arch. Grzegorz Mazurek	MAZ/0457/POOK/11 do projektowania bez ograniczeń specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdzający konstrukcji:	mgr inż. arch. Jarosław Strąk	MAZ/0348/PWBKb/20 do projektowania bez ograniczeń specjalności konstrukcyjno-budowlanej	
data opracowania projektu 29.08.2024r.			

## Spis zawartości

### I. Załączniki

- a) Uprawnienia budowlane projektanta
- b) Zaświadczenie o przynależności projektanta do MOIIB
- c) Uprawnienia budowlane projektanta sprawdzającego
- d) Zaświadczenie o przynależności projektanta sprawdzającego do MOIIB
- e) Oświadczenie

### II. Opis techniczny

### III. Obliczenia statyczne

### IV. Rysunki konstrukcyjne

PT_K_001	Rzut 1 pietra	1:100
PT_K_002	Przebiecia w ścianach żelbetowych PS.01, PS.02	1:20
PT_K_003	Podkonstrukcja stalowa na stropodachu P.01	1:50

## I. Załączniki



**Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa**  
**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**sygn. akt. MAZ/7131-7132/228/19/20/K**

Warszawa, dnia 5 października 2020 r.

### **DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r. poz. 1117, z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2, oraz art. 15a ust. 1 i 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2019 r. poz. 1186, z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Jarosław Strąk**  
**ur. dnia 26 lutego 1982 roku w Węgrowie**  
**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**numer ewidencyjny MAZ/0348/PWBKb/20**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

Uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:  
projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno - budowlanych i technicznych  
oraz sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
  - 1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,  
w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;
- III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2018r. poz. 2096, z późn. zm.), zwanej dalej „K.p.a.”, odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

## Pouczenie

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a K.p.a.:

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

## Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

prof. dr hab. inż. Eugeniusz Koda

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-2UF-GDB-X43 \*

Pan JAROSŁAW STRĄK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0637/20  
adres zamieszkania ul. MAŁKOWSKIEGO 22, 07-120 KORYTNICA  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-12-01 do 2024-11-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-12-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

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







sygn. akt. MAZ/7131/ 707 /11 /K

Warszawa, dnia 20 grudnia 2011 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) w związku z art. 5 ustawy z dnia 28 lipca 2005 r. o zmianie ustawy – Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych innych ustaw (Dz.U. nr 163 poz. 1364) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.)

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa:  
nadaje**

**Panu Grzegorzowi Mazurek  
inżynierowi  
urodzonemu dnia 08 kwietnia 1981 roku w m. Węgrów, synowi Wojciecha**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
nr MAZ/ 0457 /POOK/11**

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

- 1/ mgr inż. Leszek Ganowicz
- 2/ mgr inż. Krzysztof Latoszek
- 3/ mgr inż. Zygmunt Garwoliński



#### Otrzymują:

1. Pan Grzegorz Mazurek  
ul. Juliusza Słowackiego 5 m. 16  
07-100 Węgrów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-UX7-19R-P39 \*

Pan GRZEGORZ MAZUREK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0095/12  
adres zamieszkania ul. SŁOWACKIEGO 5 m. 16, 07-100 WĘGRÓW  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2024-03-01 do 2024-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-02-19 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

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

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

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





## Oświadczenie

Zgodnie z art.20 ust.4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo  
budowlane

O ś w i a d c z a m :

Projekt konstrukcji przebudowy części budynku głównego WSP SA w  
Tarnowskich Górach na potrzeby Oddziału Okulistycznego wraz z  
przebudową instalacji wewnętrznych oraz budową instalacji wentylacji  
i klimatyzacji i Systemu sygnalizacji pożaru  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami,  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

.....

Projektant Sprawdzający

.....

## II. Opis techniczny

### 1. Dane ogólne

#### 1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania oddział okulistyki, należący do budynku głównego WSP SA w Tarnowskich Górach, zlokalizowany przy ul. Karłuszowiec 5, 42-600 Tarnowskie Góry.

#### 1.2. Inwestor

Wielospecjalistyczny Szpital Powiatowy S.A. w Tarnowskich Górach  
ul. Karłuszowiec 5  
42-600 Tarnowskie Góry

#### 1.3. Podstawa opracowania

Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie:

1.1.1. Koncepcja architektoniczna planowanej przebudowy

1.1.2. Materiały własne wykorzystane w niniejszej ekspertyzie:

- Informacje uzyskane w trakcie dokonywania oględzin obiektu
- Wyniki wizji lokalnych oraz pomiarów
- Własne analizy związane z oceną stanu technicznego oraz doświadczenie zawodowe.
- Dokumentację archiwalną pt. „Obliczenia statyczne do projektu typ. Szpitala pow. 6 oddz. - wersja uprzemysłowiona - budynek główny nr. Projektu Z-13/69”

1.1.3. Literatura fachowa, przepisy krajowych norm technicznych, prawo budowlane, warunki techniczne wykonania i odbioru robót

- PN-82/B-02000 - Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
- PN-82/B-02001 - Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 - Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-87/B-03002 - Konstrukcje murowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-03002:2007 - Konstrukcje murowe. Projektowanie i obliczanie.

- 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 1996 Eurokod 6: Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

#### 1.4. Zakres i cel opracowania

Niniejsza dokumentacja techniczna branży konstrukcyjnej została opracowana na potrzeby wykonania planowanej przebudowy.

Projekt nie obejmuje zagadnień formalno-prawnych, architektonicznych ani przeciwpożarowych.

#### 2. Opis konstrukcji budynku istniejącego

Budynek będący przedmiotem opracowania jest obiektem należącym do budynku głównego WSP SA w Tarnowskich Górach. W budynku znajduje się 1 kondygnacja podziemna oraz 6 kondygnacji nadziemnych. Przebudowie będzie podlegać zaznaczony na poniższej fotografii fragment 1 piętra, gdzie znajduje się oddział okulistyki.



#### Konstrukcja budynku:

- obiektu wykonano metodami uprzemysłowionymi w konstrukcji szkieletowej - prefabrykowanej o rozstawie siatki słupów w kierunku poprzecznym 4,2; 3,0 i 5,40 z zewnątrz ze wspornikami. W kierunku podłużnym rozstaw modułarny słupów przyjęto 6,3m. Prefabrykowany szkielet składa się z ram „H” w układzie poprzecznym konstrukcji o rozstawie co 6,3m. Rama „H” o wysokości jednej kondygnacji 3,3m są łączone w połowie długości słupów
- sztywność przestrzenna budynku od działających sił poziomych parcia wiatru, jak również od mimośrodowego ustawienia elementów prefabrykowanych ram, jest zapewniona przez ściany poprzeczne i podłużne - prefabrykowane oraz wylewane.

#### Fundamenty:

- pod słupami występują stopy żelbetowe
- pod ścianami występują betonowe ławy fundamentowe

#### Ściany:

- ściany konstrukcyjne usztywniające budynek w kierunku poprzecznym i podłużnym zaprojektowano jako prefabrykowane oraz monolityczne betonowe dostosowane do wysokości kondygnacji,
- ściany prefabrykowane zewnętrzne zostały ocieplone betonem komórkowym,
- wypełnienie szkieletu (ściany zewnętrzne podłużne) wykonano z ścian z betonu komórkowego gr. 24 cm na zaprawie cementowo - wapiennej + warstwa osłonowa z cegły dziurawki gr. 6,5 cm na zaprawie cementowo - wapiennej wykonana od strony pomieszczeń,
- ścianki działowe gr. 12 i 6,5cm z cegły dziurawki na zaprawie cementowo - wapiennej.



Stropy:

Stropy oraz stropodach wykonano w technologii prefabrykowanej jako wielkopłytowe DZ-4 oraz DZ-3.

Pokrycie dachowe:

Dach stanowią płyty panwiowe i korytkowe prefabrykowane pokryte papa na lepiku.

Schody:

Schody płytowe żelbetowe prefabrykowane. Konstrukcje schodów stanowi płyta biegowa żelbetowa ze stopniami oraz płyty spocznikowe.

### 3. Zakres przebudowy:

Koncepcja architektoniczna zakłada następujące prace:

- Wyburzenia ścian działowych,
- Przebiccia i zamurowania w ścianach nośnych,
- Podkonstrukcja stalowa na stropodachu pod centralę sanitarną

### 4. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Wszystkie elementy budynku obliczono o statycznie wyznaczalne schematy.

### 5. Założenia przyjęte do obliczeń

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

- obciążenia stałe

Obciążenia stałe przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z PN-EN 1991-1-1 „Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”.

- obciążenia zmienne

Obciążenia zmienne przy projektowaniu konstrukcji budynku przyjęto zgodnie z PN-EN 1991-1-1 „Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach”.

- wymiarowanie elementów konstrukcyjnych budynku dokonano przyjmując:
  - obciążenia obliczeniowe dla stanów granicznych nośności,
  - obciążenia charakterystyczne dla stanów granicznych użytkowania (np. ugięcie).
  - Obliczenia statycznie - wytrzymałościowe wykonano na komputerze za pomocą programów obliczeniowych tj. SPECBUD i Rm-Win.

## 6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji budynku

### 6.1. Ściany murowane

Ściany murowane projektuje się z cegły pełnej, grubości odpowiadającej ścianie sąsiadującej, bądź w przypadku wymaganej odporności ogniowej do R120 grubość ściany 12cm lub 24cm:

Wytyczne dotyczące ścian murowanych nośnych kondygnacji nadziemnych:

- kategoria produkcji elementów murowych: I,
- kategoria wykonania robót: A,
- klasa elementów murowych (w zależności od obciążeń)  $f_B=15.0$  MPa,
- zaprawa cem.-wap. (w zależności od obciążeń) M10,
- niedopuszczalne jest wykonywanie bruzd i wnęk w ścianach nośnych większych od dopuszczalnych podanych w normie PN-B-03002,
- elementy murowe należy wiązać w kolejnych warstwach tak, aby ściana była jednolitym elementem konstrukcyjnym - elementy murowe powinny nachodzić na siebie na długość równą 0,4 wysokości elementu, lecz nie mniej niż 4cm.

Nad ścianami nośnymi należy wykonać wieniec żelbetowy jako oczepek ściany. Ilość i poziomy wieńców wg rysunków szczegółowych.

Należy stosować się do wytycznych producenta elementów murowych, co do dozbrojeń ścian murowanych w podatnych na zarysowania miejscach tj. strefy podokienne.

Jako ściany nośne należy traktować tylko ściany znajdujące się na schematach konstrukcji, pozostałe wykonać jako osłonowe/międzylokalowe.

Izolacja termiczna ścian wg. architektury.

#### 6.2. Przebicia w istniejących ścianach murowanych - nadproże prefabrykowane strunobetonowe

Nadproża nad projektowanymi przebiciami w istniejących ścianach działowych, zaprojektowano z belek prefabrykowanych strunobetonowych 12X12cm. Belki oprzeć na wykutych bruzdach w ścianie na poduszce betonowej. Przestrzeń pomiędzy belkami, a istniejącym murem wypełnić zaprawą cementową 1:3.

#### 6.3. Przebicia w istniejących ścianach żelbetowych

W ścianach istniejących żelbetowych w miejscach przebicia pod stolarkę okienną oraz przewody instalacyjne projektuje się wzmocnienie w postaci ramek stalowych z kątowników odpowiednio L150x100x10 oraz L100x100x10 osadzonych przy obu płaszczyznach ścian - po obwodzie. Kątowniki mocowane do ściany na kotwy wklejane na HILTI HIT-HY200. Wszystkie elementy stalowe projektuje się ze stali S235. Dokładne rozwiązanie wg. rysunku szczegółowego.

#### 6.4. Belki żelbetowe

Belki żelbetowe zaprojektowane w technologii na „mokro”. Należy wykonać je wg rysunków szczegółowych jako monolityczne z betonu C20/25 (B25) i zbroić wkładkami prętami ze stali B500SP.

#### 6.5. Podkonstrukcja pod centrale

Projektuje się konstrukcję wsporczą pod centralę wentylacyjną, zlokalizowaną na stropodachu, w postaci rusztu stalowego ze słupkami posadowionymi na systemowych podstawach typu BIG-FOOT w osi ścianek murowanych o gr.25cm z cegły dziurawki stanowiących podparcie dla płyt panwiowych.

Podstawowy element nośny stanowią dwuteowe, gorącowalcowane belki IPE120 tworzące ruszt. Wszystkie profile zaprojektowano ze stali S235. Przed przystąpieniem do robót należy zapoznać się dokumentacją producenta centrali sanitarnej oraz systemowych podstaw. Wszelkie rozbieżności z założeniami należy zgłaszać projektantowi.

#### 6.6. Prace rozbiórkowe

W trakcie robót rozbiórkowych w strefie oddziaływania należy zachować szczególną ostrożność. Projektowana rozbiórka nie nastręcza trudności, pod warunkiem zachowania reżimu wykonawstwa i kolejności robót rozbiórkowych. Roboty w bezpośrednim sąsiedztwie pozostawianych części budynku należy prowadzić „ręcznie” bez użycia sprzętu ciężkiego.

Strefa niebezpieczna nie może wynosić mniej niż 1/10 wysokości skąd mogą spadać materiały.

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy wykonać następujące czynności przygotowawcze potwierdzając je wpisem do dziennika budowy:

- zapoznać się z dokumentacją robót rozbiórkowych
- zapoznać się z obiektem i jego otoczeniem
- wykonać plan BIOZ
- odpowiednio zabezpieczyć teren rozbiórki
- sprawdzić czy elementy konstrukcji zostały odłączone od wszystkich sieci
- podczas rozbiórki uniemożliwić przejścia i przejazdy w ich rejonie jak też penetrację przez osoby postronne
- teren ogrodzić i oznakować tablicą informacyjną i tablicami ostrzegawczymi UWAGA PRZEJŚCIE NIEBEZPIECZNE, UWAGA ROBOTY
- zapoznać pracowników z programem rozbiórki i poinstruować o bezpiecznym sposobie jej wykonania
- wyznaczenie miejsc składowania materiałów z przyszłej rozbiórki



Warunki ogólne rozbiórki:

- materiał z rozbiórki musi być usuwany bezpośrednio
- usuwanie jednego elementu nie może powodować wyburzenia innego elementu
- w czasie rozbiórki przebywanie pracowników poniżej rozbieranego elementu jest zabronione
- ściany murowane i elementy betonowe rozbijać za pomocą młotów mechanicznych i ręcznych
- elementy stalowe będą cięte palnikami
- zabrania się dokonywania rozbiórki za pomocą materiałów wybuchowych

Po zakończeniu robót rozbiórkowych, powstałe na skutek rozbiórki materiały należy składować w odpowiednio zabezpieczonym miejscu do czasu ich całkowitego demontażu. Wszystkie materiały należy wywieźć na składowisko odpadów, a następnie usunąć elementy wyposażenia placu budowy.

## 7. Uwagi końcowe

### 7.1. Uwagi ogólne

- Roboty budowlane powinny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę, pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały powinny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.
- Niniejszy projekt konstrukcyjny należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektami branżowymi.
- Wszystkie zmiany, uzupełnienia i odstępstwa od projektu dokonane w toku robót, muszą być uzgodnione z autorem projektu konstrukcji.

- Kierownik budowy zobowiązany jest do potwierdzenia wykonania robót zgodnie z projektem lub uzgodnionymi zmianami.

## 7.2. Uwagi dotyczące robót żelbetowych

- Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganiu betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.
- Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, by nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1m.
- W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięciu podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton min. 75% projektowanej wytrzymałości.

## 7.3. Uwagi dotyczące konstrukcji stalowej.

- Wszystkie materiały użyte podczas robót muszą mieć atesty stosownych polskich jednostek atestacyjnych i być najwyższej jakości.
- Podstawą wykonania konstrukcji jest dokumentacja warsztatowa wraz z projektem montażu konstrukcji stalowej. Wszystkie wymiary konstrukcji istniejącej potwierdzić na budowie przed przystąpieniem do wykonania projektu warsztatowego.
- Prace należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych.
- Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji stalowej przez malowanie.
- Wykonanie i montaż konstrukcji:

Prace muszą być prowadzone pod nadzorem osób uprawnionych zgodnie z wymaganiami normowymi. Obiekt należy montować przy udziale środków, które zapewniają osiągnięcie projektowanej wytrzymałości i stateczności układu geometrycznego i wymiarów oraz możliwości użytkowania konstrukcji. Stateczność konstrukcji i jej części powinna być zapewniona w każdej fazie transportu i montażu.

7.3.1. Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych  
Zabezpieczenie można wykonać jako powłoki malarskie.  
Zestaw malarski należy dobrać do kategorii korozyjności środowiska C3 i średniej (5-15 lat) trwałości powłoki.

W wypadku zastosowania zabezpieczenia powłoką malarską, konstrukcję na warsztacie należy zabezpieczyć co najmniej w następujący sposób:

- oczyścić metodą strumieniowo - ścierną do klasy czystości SA 2,5

- konstrukcje wewnątrz budynku:
  - malować jedną warstwą farby podkładowej. Zaleca się emalię epoksydową o

- gr. min 80  $\mu\text{m}$  w kolorze jasnym

- malować 1x lub 2x farbą nawierzchniową. Zaleca się emalię poliuretanową

- o gr. min 40  $\mu\text{m}$  w kolorze wg projektu architektonicznego

- konstrukcje na zewnątrz budynku:
  - malować jedną warstwą farby podkładowej. Zaleca się emalię epoksydową o

- gr. min 100  $\mu\text{m}$  w kolorze jasnym

- malować 1x lub 2x farbą nawierzchniową. Zaleca się emalię poliuretanową

- o gr. min 60  $\mu\text{m}$  w kolorze wg projektu architektonicznego

### 7.3.2. Połączenia spawane

Elementy konstrukcji stalowej są spawane przy pomocy drutów rdzeniowych, elektrod EA146 (stal S235) i ewentualnie na montażu ER146 (stal S235). Elementy muszą być odpowiednio przygotowane (oczyszczone i odtłuszczone) przed spawaniem. Kolejność spawania należy planować tak, aby nie dopuszczać do nadmiernych termicznych odkształceń i naprężeń w elementach konstrukcji. Wszystkie spoiny niewyspecyfikowane na rysunkach należy wykonać o grubości  $a=4\text{mm}$ , jednak nie grubszej niż 0,7 grubości cieńszego z łączonych elementów przy spawaniu jednostronnym i 0,5 przy spawaniu dwustronnym. Wszystkie spawy powinny być sprawdzone przez osobę o odpowiednich uprawnieniach i doświadczeniu poprzez oględziny.

Klasa wykonania konstrukcji EXC2. Poziom jakości złączy spawanych wg. PN-EN ISO 5817. Tolerancje funkcjonalne wg. PN-EN 1090-2.

### 7.4. Uwagi BHP

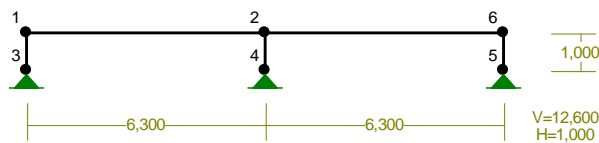
- Przed rozpoczęciem prac należy umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną, teren budowy powinien być ogrodzony. Kierownik budowy zobowiązany jest do poinstruowania pracowników o podstawowych zasadach BHP. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą i ochronną, kaski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

.....



III. Obliczenia statyczne

WEZŁY:           Skala 1:200



WEZŁY:

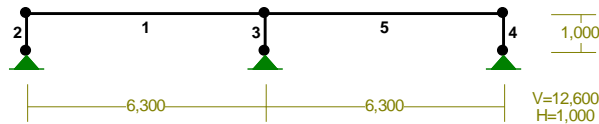
Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	1,000	4	6,300	0,000
2	6,300	1,000	5	12,600	0,000
3	0,000	0,000	6	12,600	1,000

PODPORY:

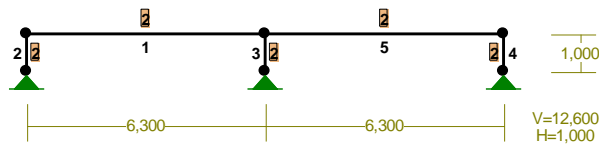
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*) : [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
3	stała	0,0	0,0	0,0	
4	stała	0,0	0,0	0,0	
5	stała	0,0	0,0	0,0	

PRĘTY:           Skala 1:200



PRZEKROJE PRĘTÓW:           Skala 1:200



**PRĘTY UKŁADU:**

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	0	1	6,300	0,000	6,300	1,000	2 I 120 PE
2	00	0	2	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 I 120 PE
3	00	1	3	0,000	-1,000	1,000	1,000	2 I 120 PE
4	00	4	5	0,000	1,000	1,000	1,000	2 I 120 PE
5	00	1	5	6,300	0,000	6,300	1,000	2 I 120 PE

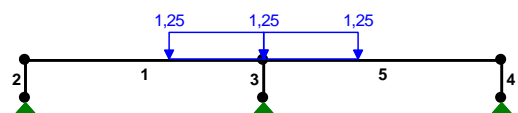
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
2	13,2	318	28	53	53	12,0	1 S 235

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
1 S 235	210	235,000	1,2E-5

OBCIĄŻENIA: Skala 1:200

**OBCIĄŻENIA:** ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	CW "Ciężar własny"			Stałe	$\gamma_G = 1,35/1,00$	
Grupa:	C "Ciężar"			Zmienne	$\gamma_Q = 1,50$	
1	Liniowe	0,0	1,25	1,25	3,80	6,30
5	Liniowe	0,0	1,25	1,25	0,00	2,50

W Y N I K I wg PN-EN 1990

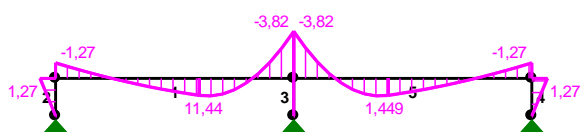
Teoria I-go rzędu

RM\_Win v. 11.130 licencja nr 23871

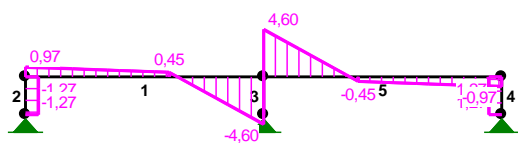
# OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\gamma$ :	$\psi_0/\psi_1/\psi_2$ :
CW-"Ciężar własny"	Stałe	1,35/1,00	
C-"Ciężar"	Zmienne	1 1,50	1/1/1

MOMENTY: Skala 1:200



TNĄCE: Skala 1:200



NORMALNE: Skala 1:200



## SIŁY PRZEKROJOWE:

T.I rzędu

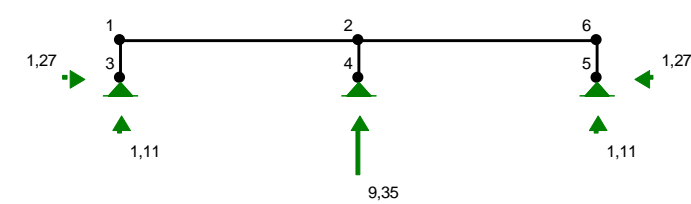
Obciążenia obl.: CW C

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:	
<hr/>						
1	a	0,00	0,000	-1,27	0,97	-1,27
	b	0,00	0,000	-1,22	0,90	-1,22
	a	0,64	4,034	<b>1,44*</b>	-0,04	-1,27
	b	0,64	4,034	1,41	-0,02	<b>-1,22*</b>
	a	1,00	6,300	-3,82	-4,60	-1,27
	b	1,00	6,300	-3,75	-4,53	-1,22

2	a	0,00	0,000	1,27	-1,27	-0,97
	b	0,00	0,000	1,22	-1,22	-0,90
	a	1,00	1,000	0,00	-1,27	-1,11
	b	1,00	1,000	0,00	-1,22	-1,02
3	a	0,00	0,000	0,00	0,00	-9,21
	b	0,00	0,000	0,00	0,00	-9,07
	a	1,00	1,000	0,00	0,00	-9,35
	b	1,00	1,000	0,00	0,00	-9,19
4	a	0,00	0,000	0,00	1,27	-1,11
	b	0,00	0,000	0,00	1,22	-1,02
	a	1,00	1,000	1,27	1,27	-0,97
	b	1,00	1,000	1,22	1,22	-0,90
5	a	0,00	0,000	-3,82	4,60	-1,27
	b	0,00	0,000	-3,75	4,53	-1,22
	a	0,36	2,266	<b>1,44*</b>	0,04	-1,27
	b	0,36	2,266	1,41	0,02	<b>-1,22*</b>
	a	1,00	6,300	-1,27	-0,97	-1,27
	b	1,00	6,300	-1,22	-0,90	-1,22

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:            Skala 1:200



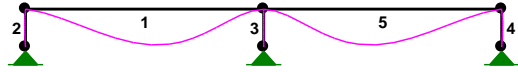
REAKCJE PODPOROWE:            T.I rzędu  
Obciążenia obl.: CW C

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
3	a	1,27	1,11	1,69	
	b	1,22	1,02	1,59	
4	a	0,00	9,35	9,35	
	b	0,00	9,19	9,19	
5	a	-1,27	1,11	1,69	
	b	-1,22	1,02	1,59	

REAKCJE PODPOROWE:            T.I rzędu  
Obciążenia char.: CW C

Węzeł:		H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
3		0,88	0,78	1,17	
4		0,00	6,31	6,31	
5		-0,88	0,78	1,17	

PRZEMIESZCZENIA: Skala 1:200



#### PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

T.I rzędu

Obciążenia char.: CW C

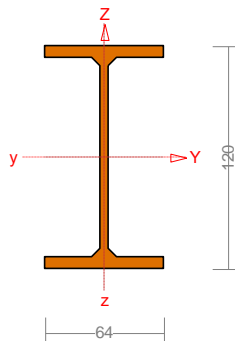
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00002	0,00000	0,00002	-0,00046 ( -0,026)
2	0,00000	-0,00002	0,00002	0,00000 ( 0,000)
3	0,00000	0,00000	0,00000	0,00020 ( 0,011)
4	0,00000	0,00000	0,00000	0,00000 ( 0,000)
5	0,00000	0,00000	0,00000	-0,00020 ( -0,011)
6	-0,00002	0,00000	0,00002	0,00046 ( 0,026)

## Pręt nr 1

Wyniki wymiarowania stali wg PN-EN 1993 (Stal1993\_2d v. 1.58 licencja nr 23871)

Zadanie: centrala - okulistyka

Przekrój: 2 - I 120 PE



Wymiary przekroju:

$h=120,0$   $g=4,4$   $s=64,0$   $t=6,3$   $r=7,0$ .

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$I_{yg}=318,0$   $I_{zg}=27,7$   $A=13,20$   $i_y=4,9$   $i_z=1,4$   $I_w=889,6$   
 $I_t=1,7$   $i_s=5,118$ .

Materiał: **S 235**. Granica plastyczności  $f_y=235$  MPa oraz wytrzymałość na rozciąganie  $f_u = 360$  dla  $g=4,4$ .

#### Długości wyboczeniowe pręta:

Przeszło  $Y_c$

Przyjęto:

$\kappa_a = 0,096$   $\kappa_b = 0,080$  węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow$   $\mu = 0,513$  dla  $l_o = 6,300$   
 $l_w = 0,513 \times 6,300 = 3,232$  m

### Przęsło Zc

Przyjęto następujące podatności węzłów:

$\kappa_a = 1,000$      $\kappa_b = 1,000$     węzły nieprzesuwne  $\Rightarrow$      $\mu = 1,000$     dla  $l_o = 6,300$

$$l_w = 1,000 \times 6,300 = 6,300 \text{ m}$$

### Przęsło $\omega$

Dla wyboczenia skrętnego przyjęto współczynnik długości wyboczeniowej  $\mu_\omega = 1,000$ . Rozstaw stężeń zabezpieczających przed obrotem  $l_{o\omega} = 6,300$  m. Długość wyboczeniowa  $l_\omega = 6,300$  m.

**Siły krytyczne:**

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 EI_y}{l_{wy}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 318,0}{3,232^2} \times 10^{-2} = 631 \text{ kN}$$

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 EI_z}{l_{wz}^2} = \frac{3,1416^2 \times 210 \times 27,7}{6,300^2} \times 10^{-2} = 14,46 \text{ kN}$$

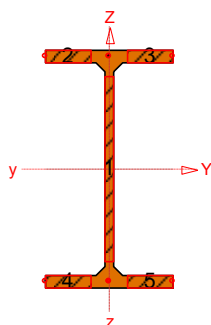
$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_s^2} \left( \frac{\pi^2 EI_\omega}{l_\omega^2} + GI_T \right) = \frac{1}{5,118^2} \times \left( \frac{3,1416^2 \times 210 \times 889,6}{6,300^2} \times 10^{-2} + 81 \times 1,67 \times 10^2 \right) = 533,52 \text{ kN}$$

### Stan graniczny nośności.

$x_a = 6,300$ ;  $x_b = 0,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot 0,85 \cdot CW + 1,5 \cdot C$  (b)

Przyjęto następujące współczynniki częściowe  $\gamma_M$ :

$$\gamma_{M0} = 1; \quad \gamma_{M1} = 1; \quad \gamma_{M2} = 1,1.$$



Klasa przekroju:

$$\varepsilon = \sqrt{235 / f_y} = \sqrt{235 / 235} = 1,000$$

Nr:	c [mm]	t [mm]	$\alpha$	$\psi$	$k_\sigma$	(c/t) <sub>1</sub>	(c/t) <sub>2</sub>	(c/t) <sub>3</sub>	c/t	Klasa
1	93,4	4,4	0,505	-0,967	-	71,100	81,873	119,694	21,227	1
2	22,8	6,3	1,000	0,000	0	9,000	10,000	INF	3,619	1
3	22,8	6,3	1,000	0,000	0	9,000	10,000	INF	3,619	1
4	22,8	6,3	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	3,619	1
5	22,8	6,3	1,000	1,000	0,431	9,000	10,000	13,792	3,619	1

Przekrój spełnia warunki przekroju klasy **1**.

### Nośność przekroju na zginanie:

$x_a = 6,300$ ;  $x_b = 0,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia:  $1,35 \cdot CW + 1,5 \cdot C$  (a)

Klasa przekroju **1**.

**Nośność na zginanie względem osi Y:**



$$M_{c,Rd} = M_{pl,Rd} = \frac{W_{pl} f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{60,68 \times 235}{1} \times 10^{-3} = 14,26 \text{ kNm}$$

Zredukowana nośność na zginanie:

$$N_{pl,Rd} = \frac{A f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{13,20 \times 235}{1} \times 10^{-1} = 310,2 \text{ kN} \quad (6.6)$$

$$n = N_{Ed} / N_{pl,Rd} = 1,27 / 310,2 = 0,004; \quad \text{przyjęto } n = 0,004 \leq 1;$$

Dla dwuteownika bisymetrycznego:

$$a = (A - 2 b t_f) / A = (13,20 - 2 \times 6,40 \times 0,63) / 13,20 = 0,389; \quad \text{przyjęto } a = 0,389 \leq 0,5;$$

– zginanie y-y

$$N_{Ed} = 1,27 < 77,55 = 0,25 \times 310,2 = 0,25 N_{pl,Rd} \quad (6.33)$$

$$N_{Ed} = 1,27 < 55,53 = \frac{0,5 \times 10,74 \times 0,44 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{0,5 h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.34)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

– zginanie z-z

$$N_{Ed} = 1,27 < 111,05 = \frac{10,74 \times 0,44 \times 235}{1} \times 10^{-1} = \frac{h_w t_w f_y}{\gamma_{M0}} \quad (6.35)$$

Nie ma potrzeby redukowania nośności na zginanie ze względu na siłę osiową.

Zlinearyzowany warunek nośności:

$$\frac{M_{Ed}}{M_{N,Rd}} = \frac{3,82}{14,26} = 0,268 < 1 \quad (6.31)$$

Ostrożne przybliżenie nośności (nie jest warunkiem decydującym):

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{z,Rd}} = \frac{1,27}{310,2} + \frac{3,82}{14,26} + \frac{0}{3,19} = 0,272 < 1 \quad (6.2)$$

### Zginanie (stateczność):

$x_a = 6,300$ ;  $x_b = 0,000$ ; Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·C (a)

Warunek stateczności przy zginaniu:

$$M_{b,Rd} = \chi_{LT} W_y \frac{f_y}{\gamma_{M1}} = 1,000 \times 60,68 \times \frac{235}{1} \times 10^{-3} = 14,26 \text{ kNm} \quad (6.55)$$

$$\frac{M_{Ed}}{M_{b,Rd}} = \frac{3,82}{14,26} = 0,268 < 1 \quad (6.54)$$

### Nośność (stateczność) pręta zginanego i ściskanego:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: 1,35·CW+1,5·C (a)

Współczynniki interakcji według metody 2:

$$C_{my} = 0,1 - 0,8 \alpha_s = 0,1 - 0,8 \times 0,282 = 0,325; \quad \text{przyjęto } C_{my} = 0,400$$

$$C_{mz} = 0,95 + 0,05 \alpha_h = 0,95 + 0,05 \times 0,000 = 0,950$$

$$k_{yy} = C_{my} \left( 1 + (\bar{\lambda}_y - 0,2) \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,400 \times \left( 1 + (0,701 - 0,2) \times \frac{1,27}{0,847 \times 310,20/1} \right) = 0,401$$

$$\text{przyjęto } k_{yy} = 0,401 \leq 0,402 = 0,400 \times \left( 1 + 0,8 \times \frac{1,27}{0,847 \times 310,20/1} \right) = C_{my} \left( 1 + 0,8 \frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{zz} = C_{mz} \left( 1 + (2\bar{\lambda}_z - 0,6) \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right) = 0,950 \times \left( 1 + (2 \times 4,631 - 0,6) \times \frac{1,27}{0,0434 \times 310,20/1} \right) = 1,726$$

$$\text{przyjęto } k_{zz} = \mathbf{1,075} \leq 1,075 = 0,950 \times \left( 1 + 1,4 \times \frac{1,27}{0,0434 \times 310,20/1} \right) = C_{mz} \left( 1 + 1,4 \frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} \right)$$

$$k_{yz} = 0,6 \quad k_{zz} = 0,6 \times 1,075 = 0,645$$

$k_{zy} = 0$  - zginanie jednokierunkowe.

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_y N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{yz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{1,27}{0,847 \times 310,2/1} + 0,401 \times \frac{3,82+0}{1,000 \times 14,26/1} +$$

$$0,645 \times \frac{0+0}{3,19/1} = \mathbf{0,112} < \mathbf{1} \quad (6.61)$$

$$\frac{N_{Ed}}{\chi_z N_{Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zy} \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} M_{y,Rk} / \gamma_{M1}} + k_{zz} \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk} / \gamma_{M1}} = \frac{1,27}{0,0434 \times 310,2/1} + 0,000 \times \frac{3,82+0}{1,000 \times 14,26/1}$$

$$+ 1,075 \times \frac{0+0}{3,19/1} = \mathbf{0,094} < \mathbf{1} \quad (6.62)$$

### Stan graniczny użyteczności:

Przęsło nr: 1, 1, 1. Obciążenia: CW+C Kombinacja charakterystyczna

Ugięcia względem osi Z liczone od cięciwy pręta wynoszą:

$$a_{\max} = 3,4 \text{ mm}$$

$$a_{gr} = l / 150 = 6300 / 150 = 42,0 \text{ mm}$$

$$a_{\max} = \mathbf{3,4} < \mathbf{42,0} = a_{gr}$$

Największe ugięcie wypadkowe wynosi:

$$a = 3,375 \text{ mm}; \quad L / a = 6300,0 / 3,375 = 1866,9$$

#### IV. Rysunki konstrukcyjne