

INWESTOR:

MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE
ul. Senacka 3, 31-002 Kraków

OBIEKT:

Budynki Muzeum Archeologicznego w Krakowie

ADRES:

ul. Senacka 3, 31-002 Kraków,
dz. nr 470, 471/5, obr. 1 Śródmieście

TEMAT:

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA WIĘŻBY DACHOWEJ
NAD TRZEMA DACHAMI BUDYNKU MUZEUM
ARCHEOLOGICZNEGO W ASPEKCIE PLANOWANEGO REMONTU
KONSERWATORSKIEGO DACHU I WYMIANY POKRYCIA
DACHOWEGO ORAZ REMONTU KONSERWATORSKIEGO
ELEWACJI KOMPLEKSU BUDYNKÓW MUZEUM
ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE

FAZA:

EKSPERTYZA KONSTRUKCYJNA

BRANŻA:

KONSTRUKCJA

AUTOR:

mgr inż. Lech Sobieszek

RZECZ.BUD.NR AB.III.7133-19/01

ZAŚW. PSOZ 177/95, RP-Upr.282/92

WSPÓŁPRACA:

inż. Maksymilian Jędrusik

KRAKÓW GRUDZIEŃ 2013

SPIS ZAWARTOŚCI:

I. Uprawnienia i wpisy do izby inżynierów budownictwa.	str. 97
II. Opis techniczny.	str. 102
III. Obliczenia statyczne.	str. 109
1. Zestawienie obciążeń.	
2. Obliczenia statyczne.	
IV. Część fotograficzna:	str. 140
IV.A. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 1.	
(Fot.1) Widok ogólny więźby nad częścią oznaczoną jako dach 1.	
(Fot.2) Widok przedłużenia wspornikowo krokwi przez zastosowanie nadbitek z fosztów.	
(Fot.3) Widok zarysowania płatwi oraz miecza, widok zawilgocenia krokwi.	
(Fot.4) Widok nieokorowanego deskowania.	
(Fot.5) Widok nieokorowanego deskowania.	
(Fot.6) Widok nieokorowanego kleszcza wiązara pełnego.	
(Fot.7) Widok połączenia dachowej części oznaczonej jako dach 1.	
(Fot.8) Widok kosza pomiędzy dachami oznaczonymi jako dach 1, dach 2.	
IV.B. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 2.	
(Fot.1) Widok ogólny więźby nad częścią oznaczoną jako dach 2.	
(Fot.2) Widok najniższej ściany stolcowej składającej się ze słupów i płatwi.	
(Fot.3) Widok nieokorowanego deskowania.	
(Fot.4) Widok spękanego tramu oraz słupa wiązara pełnego.	
(Fot.5) Widok połączenia krokwi na najniższej ścianie stolcowej.	
(Fot.6) Widok połączenia dachowej części oznaczonej jako dach 2.	
IV.C. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 3.	
(Fot.1) Widok zawilgocenia więźby oznaczonej jak dach 3.	
(Fot.2) Widok zawilgocenia deskowania więźby.	
(Fot.3) Widok krokwi koszowej wzmocnionej fosztami i doraźnie podpartej.	
(Fot.4) Widok spękanego płatwi oraz nieokorowanego deskowania.	
(Fot.5) Widok krokwi z pustymi gniazdami.	
(Fot.6) Widok zawilgocenia więźby wokół wyłazu dachowego.	
V. Część rysunkowa:	str. 151
-Rys.1- Rzut więźby dachowej części oznaczonych jako dach 1, dach 2, dach 3 - inwentaryzacja uszkodzeń.	skala 1:50

I. UPRAWNIENIA I WPISY DO IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA.



**GŁÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2001.12.3

OZ/Inn/4611/190/01

DECYZJA NR 149/01

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn.zm.)

mgr inż. budownictwa Lech SOBIESZEK
urodzony 30 lipca 1955 roku we Wrocławiu,
ustanowiony przez Wojewodę Małopolskiego decyzją Nr 6/2001/R z 08.10.2001 roku
Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi
w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych
z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych,
mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych
zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod pozycją 149/01/R

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

UZASADNIENIE

Wobec uprawnomocnienia się decyzji Wojewody Małopolskiego, Nr 6/2001/R z 08.10.2001 r., znak: AB.III.7133-19/01, w przedmiocie nadania mgr inż. Lechowi Sobieszek tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi, w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych, zgodnej z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Mgr inż. Lech Sobieszek
ul. Wystouchów 15/56, 30-647 Kraków
2. Wojewoda Małopolski
3. aa (TWO)



Z upoważnienia
GŁÓWNEGO INSPEKTORA NADZORU BUDOWLANEGO
P. O. DYREKTORA DEPARTAMENTU
UPRAWNIENI I ODPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ

Grażyna Szestakow-Wilamowski

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

PAŃSTWOWA SŁUŻBA OCHRONY ZABYTEKÓW
Oddział Wojewódzki w Krakowie
pl. Wszystkich Świętych 3/4
31-004 Kraków, tel. 16-16-17

PSOZ-I/4158/95

Kraków, 1995-10-16

ZAŚWIADCZENIE Nr 177/95

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego i § 17. 1 oraz § 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz.U. Nr 16, poz.55/

WOJEWÓDZKI KONSERWATOR ZABYTEKÓW W KRAKOWIE

stwierdza, że Pan/Pani mgr inż. Lech SOBIESZEK

/ur.30 lipca 1955r. we Wrocławiu/ zamieszkały/a w Krakowie ul. Wystouchów 15/56

jest uprawniony/a do wykonywania prac projektowych przy zabytkach

nieruchomych w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan/Pani posiada uprawnienia budowlane nr RP-Upr.282/92 oraz wykazał/a się więcej niż czteroletnią praktyką budowlaną / projektową przy zabytkach nieruchomych.

Powyższe zaświadczenie wydaje się jednorazowo.

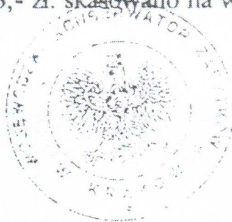
Zaświadczenie wystawia się na wniosek zainteresowanego/nej.

Należną opłatę skarbową w wys. 3,- zł. skasowano na wniosku.

Otrzymują:

1 x Pan/Pani
Lech Sobieszek
31-647 Kraków
ul. Wystouchów 15/56

1 x a/a.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

URZĄD WOJEWÓDZKI W KRAKOWIE
Wydział Polityki Regionalnej
i Przestrzennej

RP-Upr. 282/92

Kraków, dnia 26 maja 1992 r.

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH W BUDOWNICTWIE

Na podstawie art. 54 ustawy z dnia 24.X.1974 r. Prawo budowlane oraz art. 104 KPA, §4 ust. 2, §6 ust. 2, §7 i §13 ust. 1 ust. 1 pkt 2 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 z późniejszymi zmianami) -

stwierdza się, że:

Pan LECH SOBIESZEK - magister inżynier budownictwa
urodzony dnia 30 lipca 1955 r. we Wrocławiu

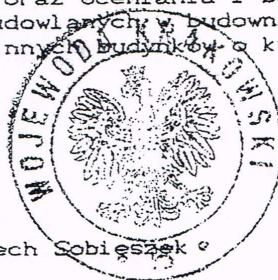
posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan LECH SOBIESZEK jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym i innych budynków o kubaturze do 1000 m³.

Otrzymują:

1 x mgr inż. Lech Sobieszek
1 x a/a



Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Janusz Sepiol
Dyrektor Wydziału

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

II. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

1. Zlecenie Inwestora;
2. „Pełnobrańzowy projekt budowlany i wykonawczy dotyczący skrzydła zachodniego i południowego budynku muzeum archeologicznego w zakresie:
 - remontu i wzmocnienia więźby
 - posadowienia budynku
 - uporządkowania kanalizacji”wykonany przez „Firmę Konstrukcyjną mgr inż. Lech Sobieszek” w kwietniu 2006 roku.
3. Oględziny obiektu połączone z wykonaniem dokumentacji fotograficznej wykonanej w listopadzie 2013 roku;
4. „Inwentaryzacja architektoniczna więźby dachowej nad budynkami muzeum archeologicznego w Krakowie” wykonana przez „Studio Architektoniczne Wojciech Kozub”, ul. Straszewskiego 26/24, 31-113 Kraków wykonana w listopadzie 2013 roku;
5. „Projekt budowlany dotyczący skrzydła zachodniego i południowego budynku muzeum archeologicznego w Krakowie w zakresie dalszej stabilizacji obiektu po wykonania wzmocnienia fundamentów” wykonany przez „Firmę Konstrukcyjną mgr inż. Lech Sobieszek”, ul. Wystouchów 15/56, 30-647 Kraków w czerwcu 2012 roku.
6. „Projekt budowlany płotków przeciwniegowych, na budynku muzeum archeologicznego” wykonany przez „Firmę Konstrukcyjną mgr inż. Lech Sobieszek”, ul. Wystouchów 15/56, 30-647 Kraków w marcu 2011 roku.
7. Obowiązujące normy i przepisy budowlane;

2. Cel i zakres opracowania.

Opracowanie swym zakresem obejmuje wykonanie oceny stanu technicznego konstrukcji więźby dachowej oraz pokrycia nad trzema dachami budynku muzeum archeologicznego w Krakowie w aspekcie planowanego remontu konserwatorskiego dachu i wymiany pokrycia dachowego, oraz remontu konserwatorskiego elewacji kompleksu budynków muzeum archeologicznego w Krakowie.

3. Opis obiektu.

Omawiany obiekt stanowi część zabudowań Muzeum Archeologicznego w Krakowie, przy ul. Senackiej 3. Kompleks Muzeum położony jest między ulicami Poselską, Senacką a Plantami w starej części Miasta Krakowa.

Dokonano szczegółowego przeglądu więźbydachowej i jej drewnianych elementów konstrukcyjnych (dachów oznaczonych w dokumentacji jako: dach 1, 2, 3), oraz pokrycia dachu w aspekcie występujących uszkodzeń oraz uszkodzeń pokrycia dachu.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 1 jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na murłacie, oraz na ścianie stolcowej, opartej na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 2, jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na murłacie, oraz na ścianach stolcowych, opartych na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 3 jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na ścianach stolcowych, opartych na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

4. Ocena stanu technicznego.

4.1 Dach 1.

Konstrukcja więźby nad skrzydłem oznaczonym jako dach 1 jest ogólnie w stanie dobrym, część elementów więźby wymaga wzmocnienia.

Występują liczne pęknięcia podłużne elementów więźby, pęknięcia poziome i pionowe, dochodzących do węzłów połączeniowych, oraz wolne gniazda w elementach więźby.

Duża część deskowania pokrycia jest nieokorowana.

Duża część węzłów rozluźniona.

Widoczne miejsca zawilgocenia więźby przez nieszczelne pokrycie dachowe.

Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

4.2 Dach 2.

Konstrukcja więźby nad skrzydłem oznaczonym dach 2 jest ogólnie w stanie dobrym, część elementów więźby, wymaga wzmocnienia.

Występują liczne pęknięcia podłużne elementów więźby, pęknięcia poziome i pionowe, dochodzących do węzłów połączeniowych, oraz wolne gniazda w elementach więźby.

Widoczne znaczne ugięcie tramów wiązarów pełnych.

Duża część deskowania pokrycia jest nieokorowana.

Widoczne znaczne ugięcia płatwi najniższej ścianki stolcowej, która została wykonana bez zastrzałów - mieczy.

Krokwie składają się z dwóch elementów, połączonych nad najniższą ścianką stolcową.

Duża część węzłów rozluźniona.

Część elementów posiada ślady korozji.

Widoczne miejsca zawilgocenia więźby przez nieszczelne pokrycie dachowe.

Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

4.3 Dach 3.

Konstrukcja więźby nad skrzydłem oznaczonym, jako dach 3 jest ogólnie w stanie dostatecznym, część elementów więźby wymaga wymiany lub wzmocnienia.

Krokiew koszoowa uszkodzona, została doraźnie wzmocniona za pomocą fosztów.

Krokwie dochodzące do krokwi koszoowej mają niewłaściwie wykonane oparcie.

Występują liczne pęknięcia podłużne elementów więźby, pęknięcia poziome i pionowe, dochodzących do węzłów połączeniowych, oraz wolne gniazda w elementach więźby.

Duża część deskowania pokrycia jest nieokorowana.

Duża część węzłów rozluźniona.

Widoczne uszkodzone pokrycie z blachy miedzianej.

Widoczne miejsca zawilgocenia więźby przez nieszczelne pokrycie dachowe.

Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

5. Inwentaryzacja uszkodzeń więźby nad częścią oznaczoną, jako dach 1 z propozycjami postępowania naprawczego:

- Część istniejących węzłów połączeniowych jest rozluźniona w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**

- Nieokorowane deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.
- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12 i zastosować wypełnienie trocinami i żywicą;**
- Znaczna część elementów więźby dachowej posiada spękania podłużne powstałe najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;
- Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – **należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;**
- Należy dokonać ponownej impregnacji elementów więźby– **zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;**
- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykazały, że w stanie projektowanym elementy więźby spełniają stan graniczny nośności i użytkowości.

6. Inwentaryzacja uszkodzeń więźby nad częścią oznaczoną, jako dach 2 z propozycjami postępowania naprawczego:

- Część istniejących węzłów połączeniowych jest rozluźniona w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Nieokorowane deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.
- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12;**

- Znaczna część elementów więźby dachowej posiada spękania podłużne powstałe najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
 - Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;
 - Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – **należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;**
 - Należy dokonać ponownej impregnacji elementów więźby– **zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;**
 - Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykazały, że w stanie projektowanym tramy wiązarów pełnych nie spełniają stanu granicznego nośności i użyteczności.
- Tramy należy wzmocnić za pomocą dwóch ceowników C200 przytulonych do tramu środnikami (półki dwuteowników zlicować w dolnej części tramu) i skręcone śrubami M12 z obustronnym nałożeniem podkładek z śrubami w rozstawie co 50cm.
- Przed dokręceniem ceowników, należy lekko podnieść hydraulicznie tramy w środku rozpiętości, aby w przyszłości wzmocnione tramy wiązara pełnego nie opierały się na stropie ostatniej kondygnacji.
- Stanu granicznego ugięć nie spełnia również płatew najniższej ściany stolcowej. Zaleca się zastosować miecze o wymiarach 12x15cm.
- Słupy najwyższej ściany stolcowej w górnej jej części, należy zamocować do ściany za pomocą kotew z prętów gwintowanych #12 z jednostronnym nałożeniem śruby z podkładką. Kotwę mocować w ścianie na żywicy R-KER firmy Kolener, długość zakotwienia min 25cm w ścianie.

7. Inwentaryzacja uszkodzeń więźby nad częścią oznaczoną, jako dach 3 z propozycjami postępowania naprawczego:

- Część istniejących węzłów połączeniowych jest rozluźniona w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Nieokorowane deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.
- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12 i zastosować wypełnienie trocinami i żywicą;**
- Znaczna część elementów więźby dachowej posiada spękania podłużne powstałe najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;
- Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – **należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;**
- Należy dokonać ponownej impregnacji elementów więźby– **zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;**
- Krokiew kosзовą z uwagi na zły stan techniczny należy wymienić na nową 20x25cm.
- Krokwie dochodzące do krokwi kosовой z uszkodzonymi oparciami należy wymienić na nowe o tych samych przekrojach.
- Zastrzał i kleszcze wiązarów pełnych zaleca się skrócić do krokwi, słupa, tramu za pomocą śrub M12 z obustronnym nałożeniem śrub z podkładkami.

8. Inwentaryzacja uszkodzeń elewacji budynków muzeum archeologicznego.

Przed przystąpieniem do prac renowacyjnych należy:

- ✓ **Dokonać skotwień powstałych zarysowań (zaznaczonych na elewacjach w projekcie architektonicznym). Rysy o dużej rozwarości powyżej 1 mm, zaleca się zabezpieczyć przez skotwienie kotwami koźłowymi (pręty osadzone parami pod kątem 45° w otworach wierconych po obu stronach rysy) z prętów ocynkowanych #4,5 co 20cm, na zaczynie cementowym i iniekowanie ścian zaczynem cementowym (na bazie białego cementu) z dodatkiem ciasta wapiennego**
- ✓ **Gzymsy, obróbki kamienne i sztukatorskie kotwić do ścian co ok. 0,6m, minimum dwie kotwy na element za pomocą prętów ocynkowanych #4,5, na zaczynie cementowym i iniekować ściany zaczynem cementowym (na bazie białego cementu) z dodatkiem ciasta wapiennego**
- ✓ **Zbadać metodą osłuchową tynki istniejące.**
- ✓ **Tynki należy wstępnie sprawdzić te odparzone, zarysowane skuć i wymienić na nowe.**
- ✓ **Uzupełnić brakujące tynki identycznym tynkiem jak istniejący (wapienno-piaskowy), wg receptury istniejących tynków – zgodnie z programem konserwatorskim.**
- ✓ **Usunąć farbę z istniejących tynków.**
- ✓ **Uzupełnienie tynków z zastosowaniem na zainiekowane rysy siatek malarskich podtynkowych z włókna szklanego z zakładem obustronnym 20cm poza rozwarcie rysy.**
- ✓ **Rynny i ruru spustowe przewidzieć do wymiany.**

III. OBLICZENIA STATYCZNE.

1. Zestawienie obciążeń.

1A. Stan istniejący.

1A.1. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 1.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 1 - PRZEKRÓJ A-A

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa= $\sim$ 37st.

Śnieg - strefa III - dla C1 $1,2\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot (60-37)/30 \cdot 1,2$	0,88	1,5	1,32
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie S_k należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna $0,35\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot (0,02 \cdot (22-10))$	0,34	1,5	0,51

rozstaw: $\sim$ 100cm

1A.2. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 2.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 2 - PRZEKRÓJ C-C

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa~22st.

Śnieg - strefa III - dla C1 1,2kN/m ² *1,0*1,0*0,8*(60-22)/30x1,2	1,46	1,5	2,19
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie Sk należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna 0,35kN/m ² *1,0*1,8*(0,02*(22-10))	0,15	1,5	0,23

rozstaw: ~105cm

1A.3. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 3.

DACH NAD CZĘŚCIĄ WIĘKSZĄ - PRZEKRÓJ D-D

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa~30st.

Śnieg - strefa III - dla C1 1,2kN/m ² *1,0*1,0*0,8*(60-30)/30x1,2	1,15	1,5	1,73
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie Sk należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna 0,35kN/m ² *1,0*1,8*(0,02*(30-10))	0,25	1,5	0,38

rozstaw: ~102cm

1B. Stan projektowany.

1B.1. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 1.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 1 - PRZEKRÓJ A-A

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa= $\sim$ 37st.

Śnieg - strefa III - dla C1 $1,2\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot (60-37)/30 \cdot 1,2$	0,88	1,5	1,32
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie S_k należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna $0,35\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot (0,02 \cdot (22-10))$	0,34	1,5	0,51

rozstaw: $\sim$ 100cm

1B.2. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 2.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 2 - PRZEKRÓJ C-C

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa~22st.

Śnieg - strefa III - dla C1 1,2kN/m ² *1,0*1,0*0,8*(60-22)/30x1,2	1,46	1,5	2,19
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie Sk należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna 0,35kN/m ² *1,0*1,8*(0,02*(22-10))	0,15	1,5	0,23

rozstaw: ~105cm

1B.3. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 3.

DACH NAD CZĘŚCIĄ WIĘKSZĄ - PRZEKRÓJ D-D

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,95	1,2	1,14
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	1,09	1,20	1,31

Zmienne:

alfa~30st.

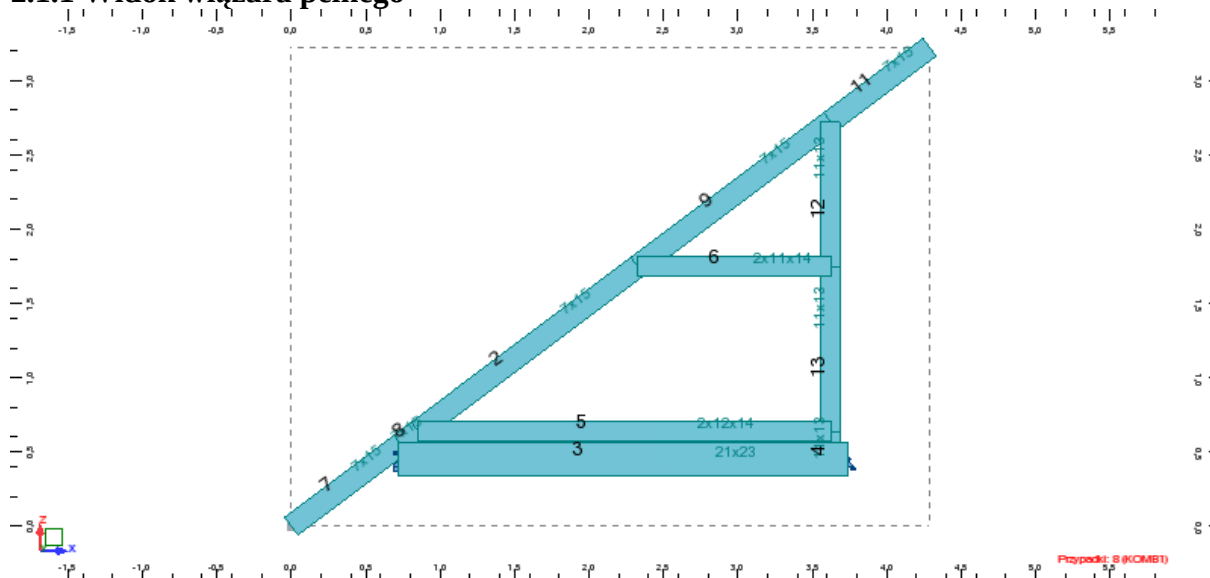
Śnieg - strefa III - dla C1 1,2kN/m ² *1,0*1,0*0,8*(60-30)/30x1,2	1,15	1,5	1,73
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie Sk należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna 0,35kN/m ² *1,0*1,8*(0,02*(30-10))	0,25	1,5	0,38

rozstaw: ~102cm

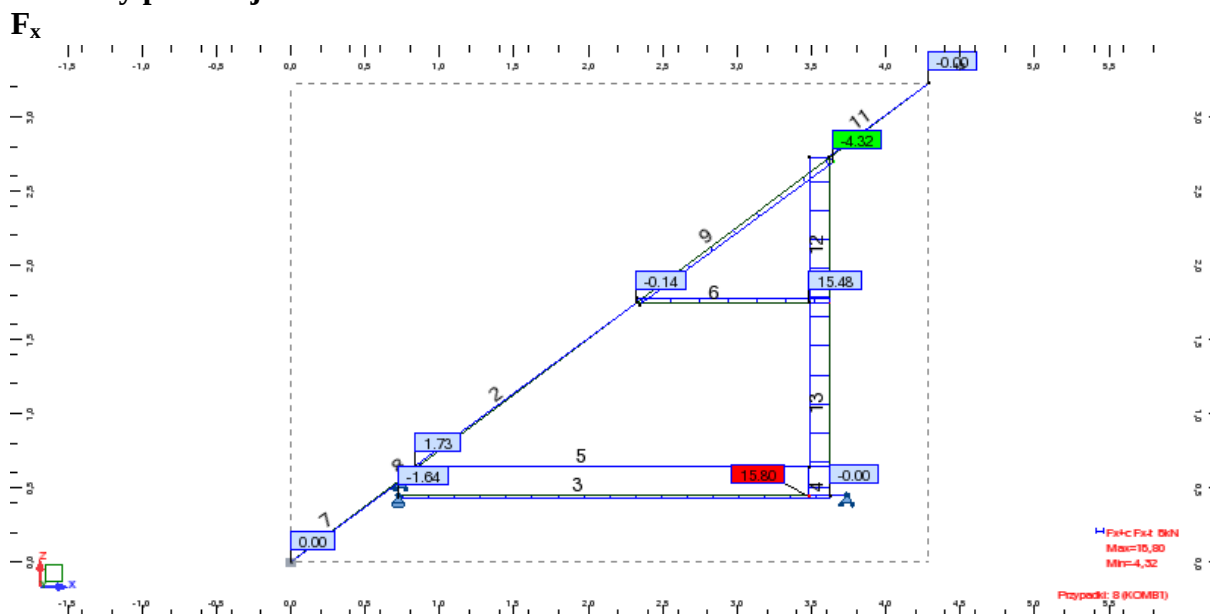
2. Obliczenia statyczne.

2.1 Stan istniejący więźby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 1.

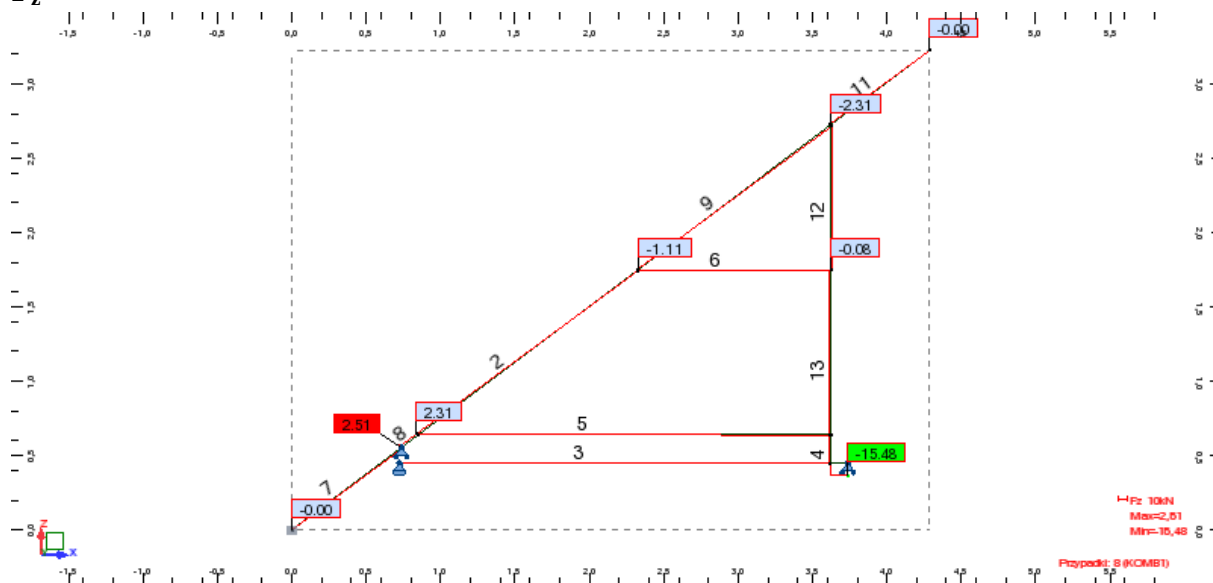
2.1.1 Widok więzara pełnego



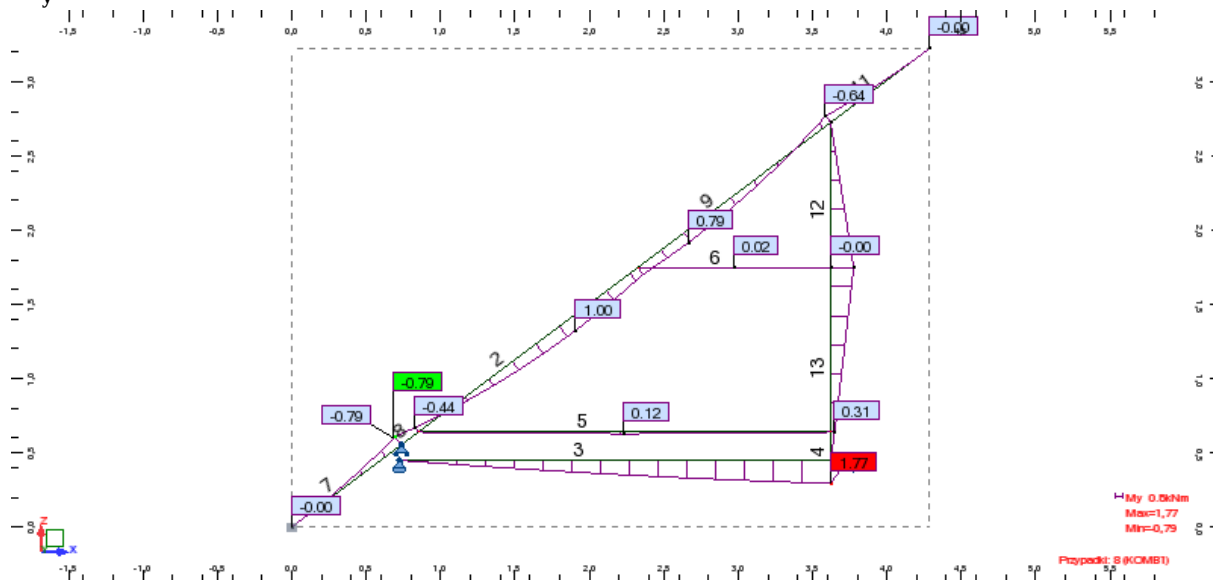
2.1.2 Siły przekrojowe



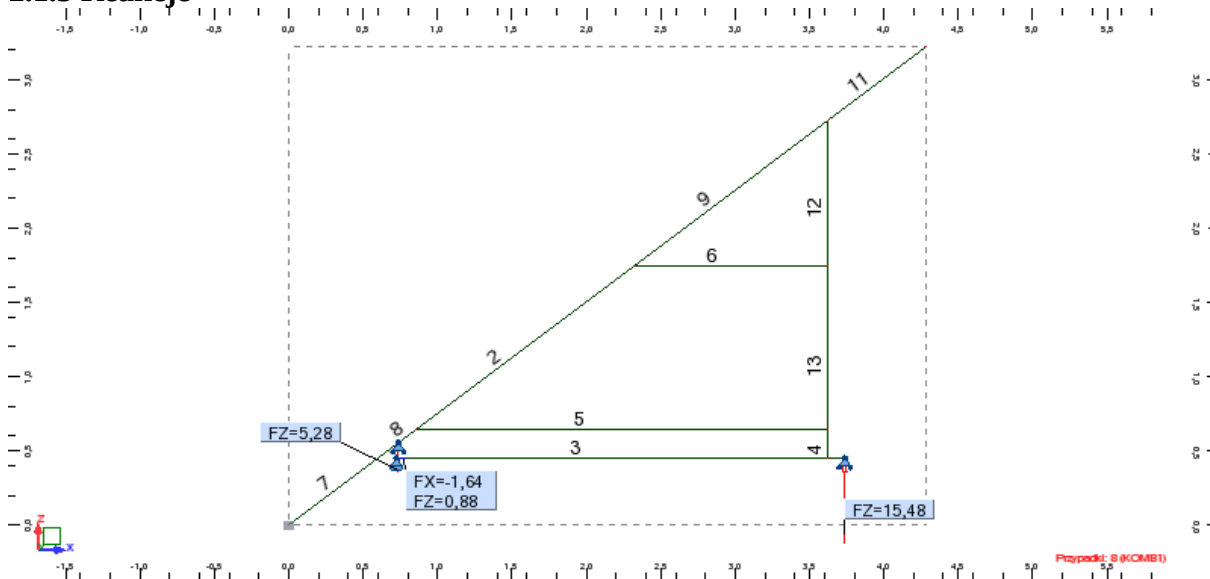
F_z



M_y



2.1.3 Reakcje



2.1.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 3

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3 tram_3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 3.01 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 21x23

ht=23.0 cm

Ay=230.52 cm²

Az=252.48 cm²

Ax=483.00 cm²

bf=21.0 cm

Iy=21292.25 cm⁴

Iz=17750.25 cm⁴

Ix=32670.42 cm⁴

Wely=1851.50 cm³

Welz=1690.50 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$V_z = -15.48 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\tau_{z,d} = -0.48 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.90$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.48/2.77 = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$



Przemieszczenia

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm} \quad \text{Zweryfikowano}$$

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5)*1.00+6*0.80$

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak uwag

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – krokiew nr 2

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 \text{ L} = 0.92 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 7x15

ht=15.0 cm

Ay=33.41 cm²

Az=71.59 cm²

Ax=105.00 cm²

bf=7.0 cm

Iy=1968.75 cm⁴

Iz=428.75 cm⁴

Ix=1211.80 cm⁴

Wey=262.50 cm³

Welz=122.50 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.79 kN

My = 0.90 kN*m

Vz = 0.60 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.08 MPa

Sig m,y,d = 3.42 MPa

Tau z,d = 0.09 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 14.54 MPa

f m,y,d = 16.62 MPa

f v,d = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.08/14.54)^2 + 3.42/16.62 = 0.21 < 1.00$ [4.1.7(1)]

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.09/2.77 = 0.03 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 12

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 12

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 11x13

ht=13.0 cm

Ay=65.54 cm²

Az=77.46 cm²

Ax=143.00 cm²

bf=11.0 cm

Iy=2013.92 cm⁴

Iz=1441.92 cm⁴

Ix=2837.85 cm⁴

Wey=309.83 cm³

Welz=262.17 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 15.48 kN

My = 1.76 kN*m

Vz = -1.81 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig_{c,0,d} = 1.08 MPa

Sig_{m,y,d} = 5.69 MPa

Tau_{z,d} = -0.19 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f_{c,0,d} = 14.54 MPa

f_{m,y,d} = 17.10 MPa

f_{v,d} = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.03



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 0.97 m

Lam,y = 25.98

Lam rel,y = 0.44

ky = 0.59

lc,y = 0.97 m

kc,y = 1.00



względem osi z przekroju

lz = 0.97 m

Lam,z = 30.70

Lam rel,z = 0.52

kz = 0.64

lc,z = 0.97 m

kc,z = 0.99

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c,0,d / (kc,y * f_{c,0,d}) + \text{Sig } m,y,d / f_{m,y,d} = 1.08 / (1.00 * 14.54) + 5.69 / 17.10 = 0.41 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau } z,d / f_{v,d} = 0.19 / 2.77 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{\text{max},x} = L / 150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5)*1.00+6*0.80

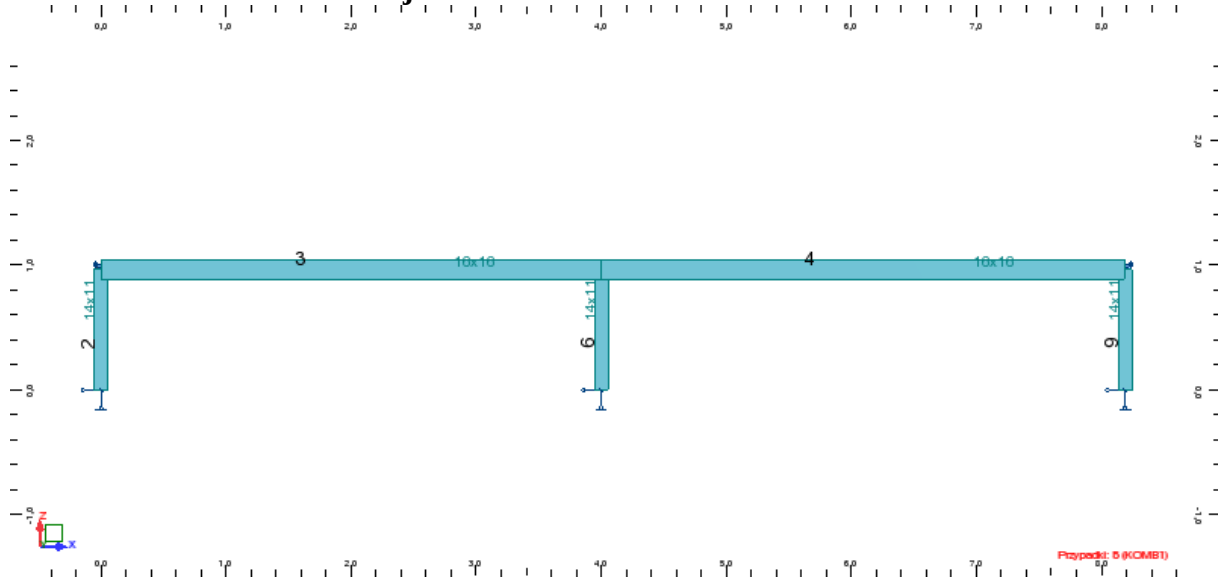
Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

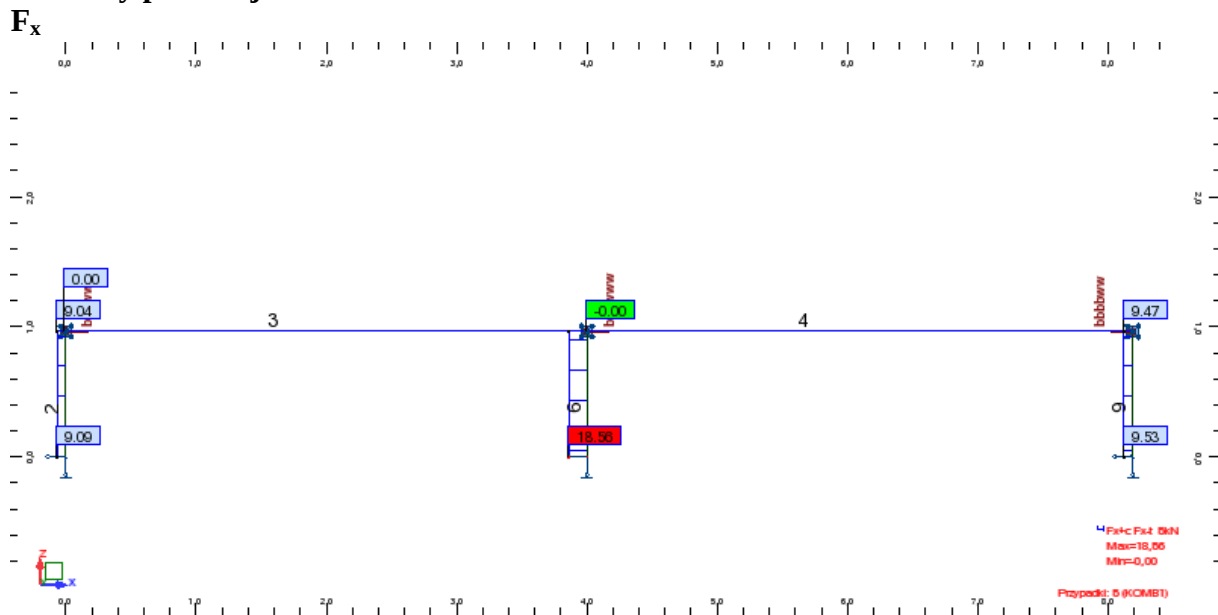
Uwagi: brak

2.2 Stan istniejący więzby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 2.

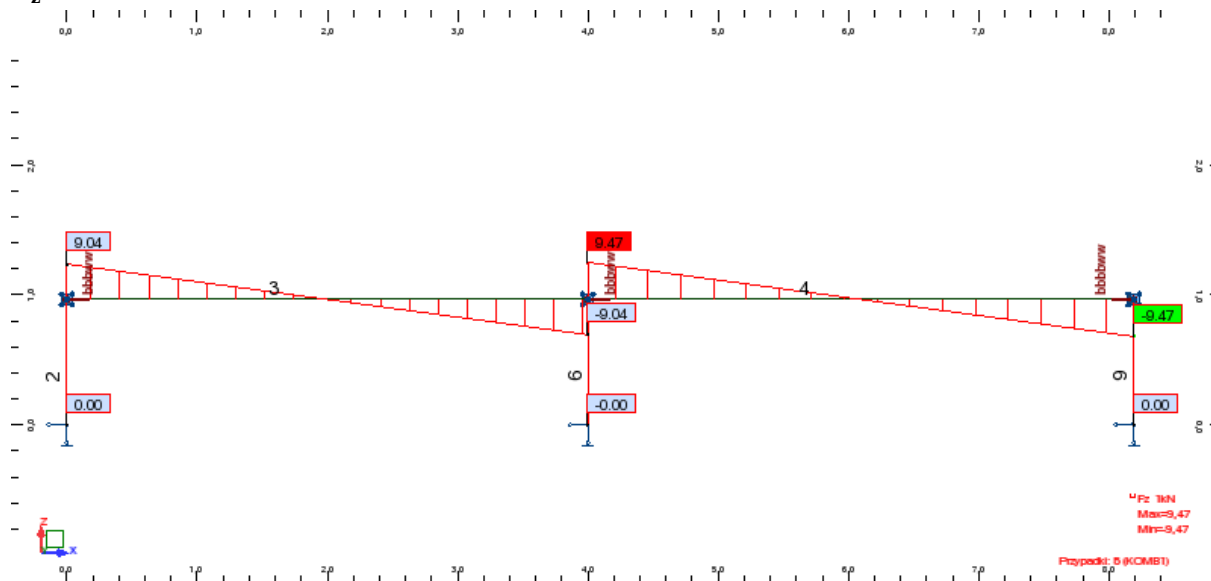
2.2.1 Widok ścianki stolcowej



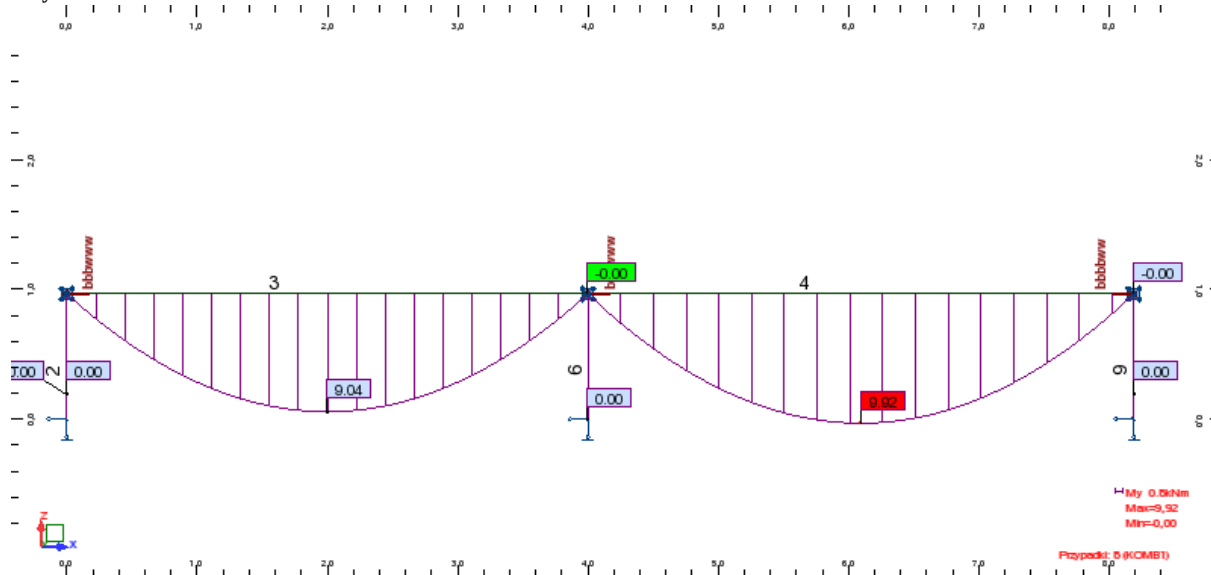
2.2.2 Siły przekrojowe



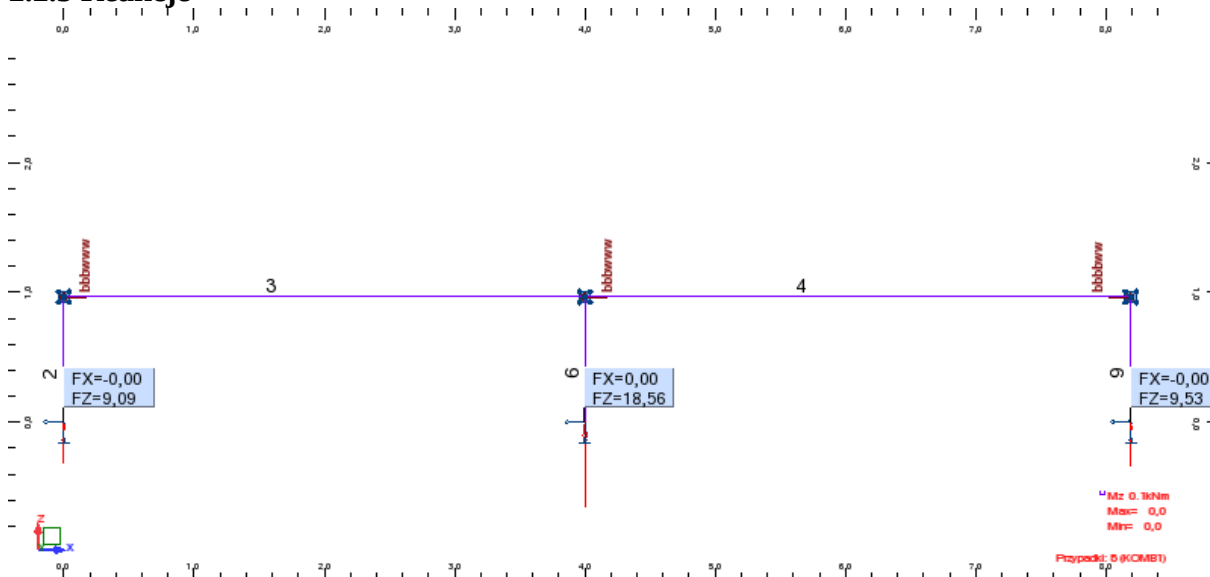
F_z



M_y



2.2.3 Reakcje



2.2.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 6

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 Słup drewniany1_6 PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 L = 0.96 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 14x11

ht=11.0 cm

Ay=86.24 cm²

Az=67.76 cm²

Ax=154.00 cm²

bf=14.0 cm

Iy=1552.83 cm⁴

Iz=2515.33 cm⁴

Ix=3245.92 cm⁴

Wey=282.33 cm³

Welz=359.33 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 19.72 kN

My = 4.86 kN*m

Vz = 5.04 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 1.28 MPa

Sig m,y,d = 17.23 MPa

Tau z,d = 0.49 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 15.71 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.06



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 0.96 \text{ m}$

$L_{am,y} = 0.52$

$l_{c,y} = 0.96 \text{ m}$

$L_{am,y} = 30.38$

$k_y = 0.63$

$k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

$l_z = 0.96 \text{ m}$

$L_{am,z} = 0.40$

$l_{c,z} = 0.96 \text{ m}$

$L_{am,z} = 23.87$

$k_z = 0.57$

$k_{c,z} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 1.28/(1.00 \cdot 12.92) + 17.23/15.71 = 1.20 > 1.00 \text{ [4.2.1(3)]}$

$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.49/2.46 = 0.20 < 1.00 \text{ [4.1.8.1(1)]}$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil niepoprawny !!!

Uwagi: niespełniony warunek graniczny nośności i ugięć.

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – płatew nr 19

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 4

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 2.10 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 16x16

$h_t = 16.0 \text{ cm}$

$b_f = 16.0 \text{ cm}$

$A_y = 128.00 \text{ cm}^2$

$I_y = 5461.33 \text{ cm}^4$

$W_{el,y} = 682.67 \text{ cm}^3$

$A_z = 128.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 5461.33 \text{ cm}^4$

$W_{el,z} = 682.67 \text{ cm}^3$

$A_x = 256.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 9213.25 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$M_y = 9.92 \text{ kN} \cdot \text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } m_{y,d} = 14.53 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$

$k_{mod} = 0.80$

$k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 14.53/14.77 = 0.98 < 1.00$ [4.1.5(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 3.0 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.1 \text{ cm}$

Nie zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4$

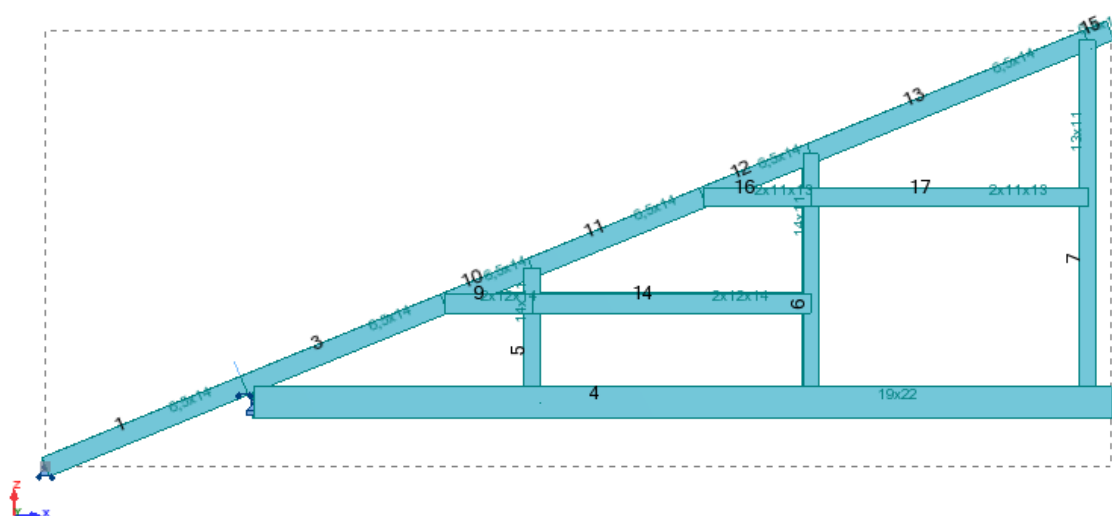


Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

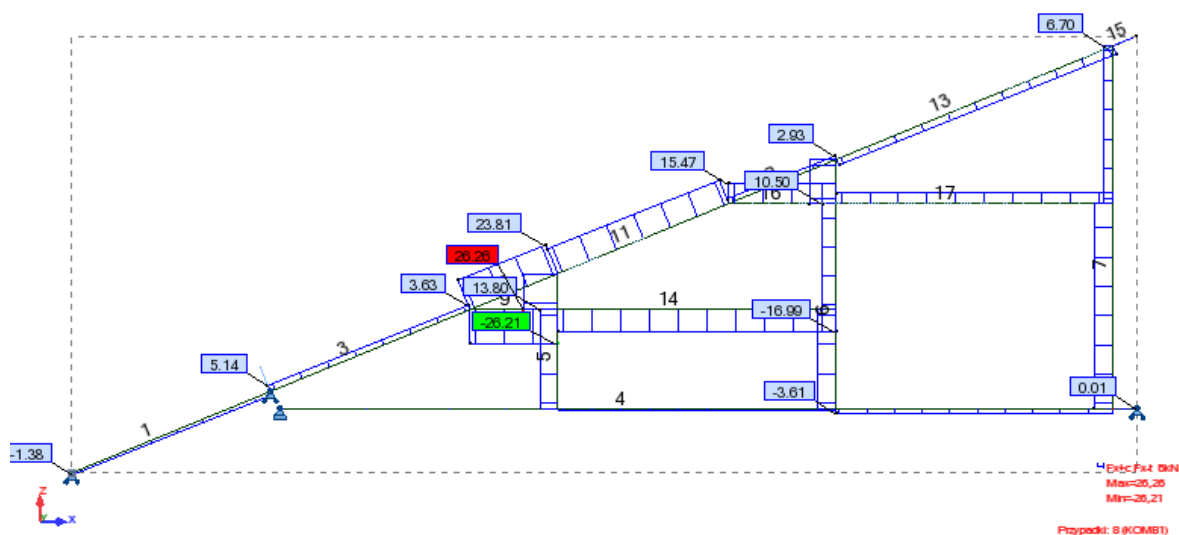
Uwagi: niespełniony warunek graniczny ugięć

2.2.5 Widok wiązara pełnego

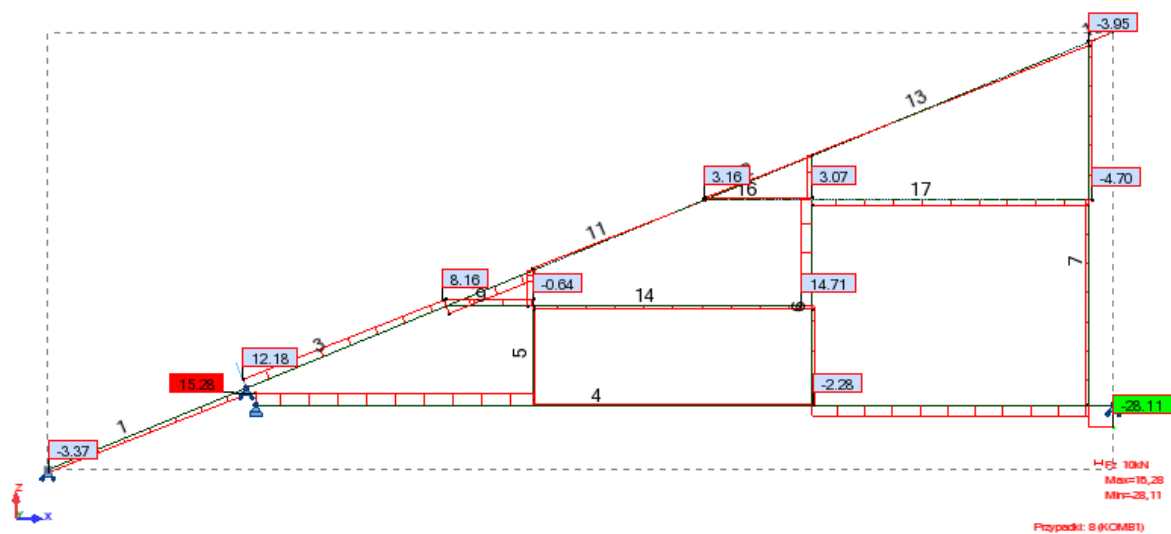


2.2.6 Siły przekrojowe

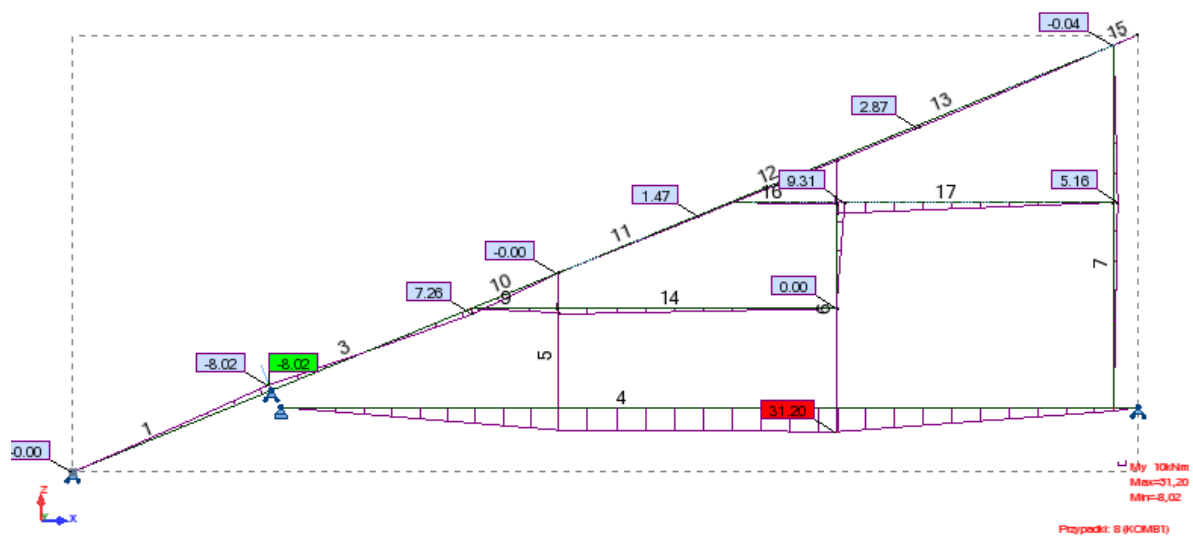
F_x



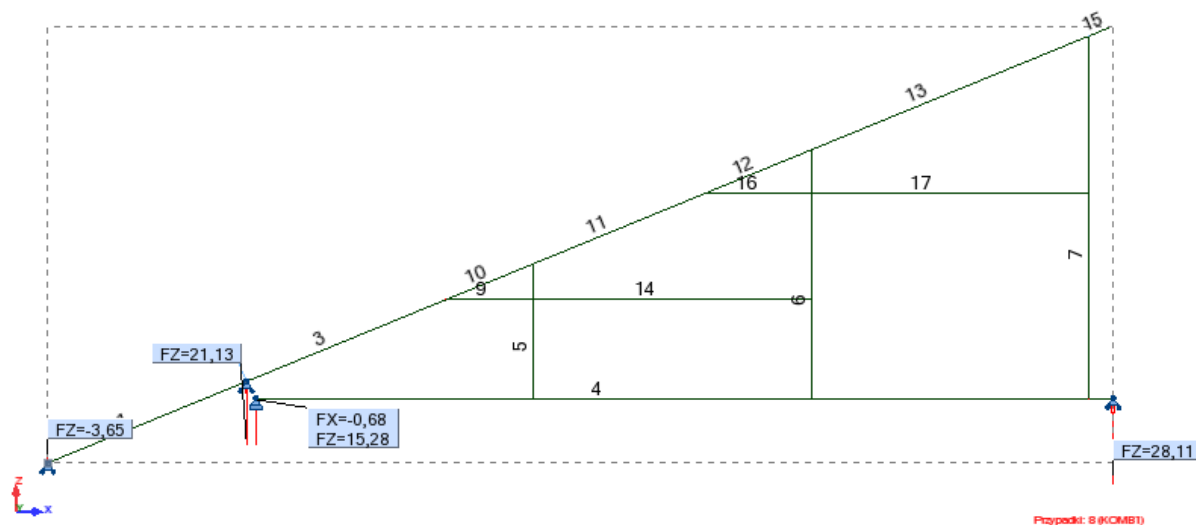
F_z



M_y



2.2.7 Reakcje



2.2.8 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 4

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 4 tram_4

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.65 L = 3.88 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 19x22

ht=22.0 cm

Ay=193.71 cm²

Az=224.29 cm²

Ax=418.00 cm²

bf=19.0 cm

Iy=16859.33 cm⁴

Iz=12574.83 cm⁴

Ix=24319.53 cm⁴

Wely=1532.67 cm³

Welz=1323.67 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = -3.61 kN

My = 31.20 kN*m

Vz = -13.58 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig t,0,d = -0.09 MPa

Sig m,y,d = 20.36 MPa

Tau z,d = -0.49 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f t,0,d = 9.69 MPa

f m,y,d = 16.62 MPa

f v,d = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

kht = 1.00

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.09/9.69 + 20.36/16.62 = 1.23 > 1.00 \quad [4.1.6]$$

$$\text{Tau } z_{d,f} v_{d,f} = 0.49/2.77 = 0.18 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 8.1 \text{ cm} > u_{fin,max,z} = L/200.00 = 3.0 \text{ cm}$$

Nie zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$$



Przemieszczenia

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 4.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5)*1.00+6*0.80$$

Decydujący przypadek obciążenia:

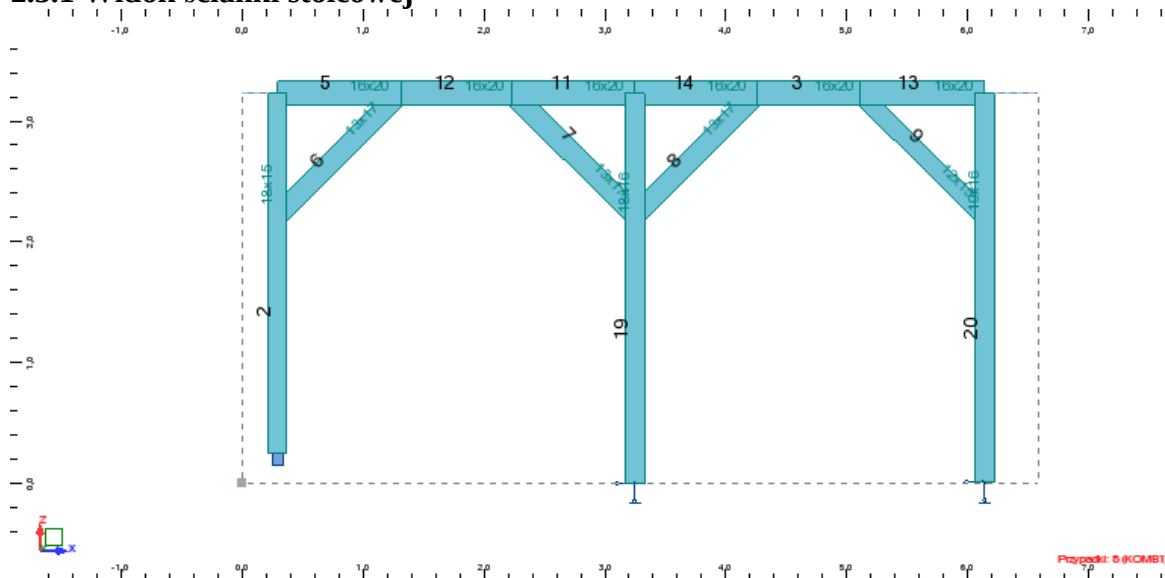
Profil niepoprawny !!!

Uwagi: niespełniony warunek graniczny ugięć

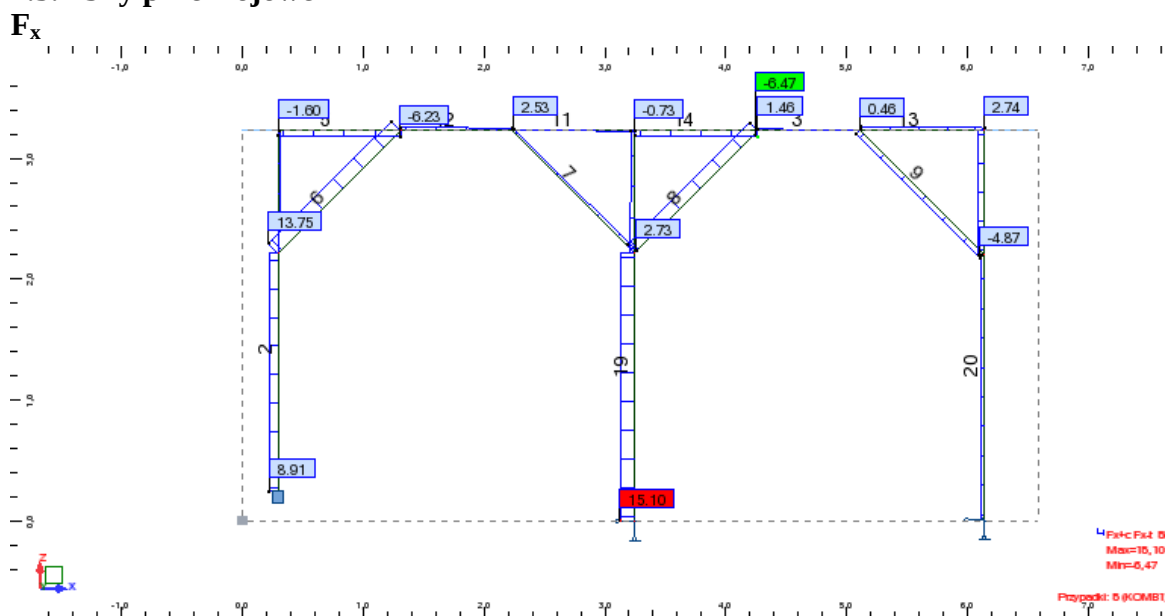
Z uwagi na małą sztywność tramy występuję nadmierne przemieszczenie całego układu.

2.3 Stan istniejący więzby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 3.

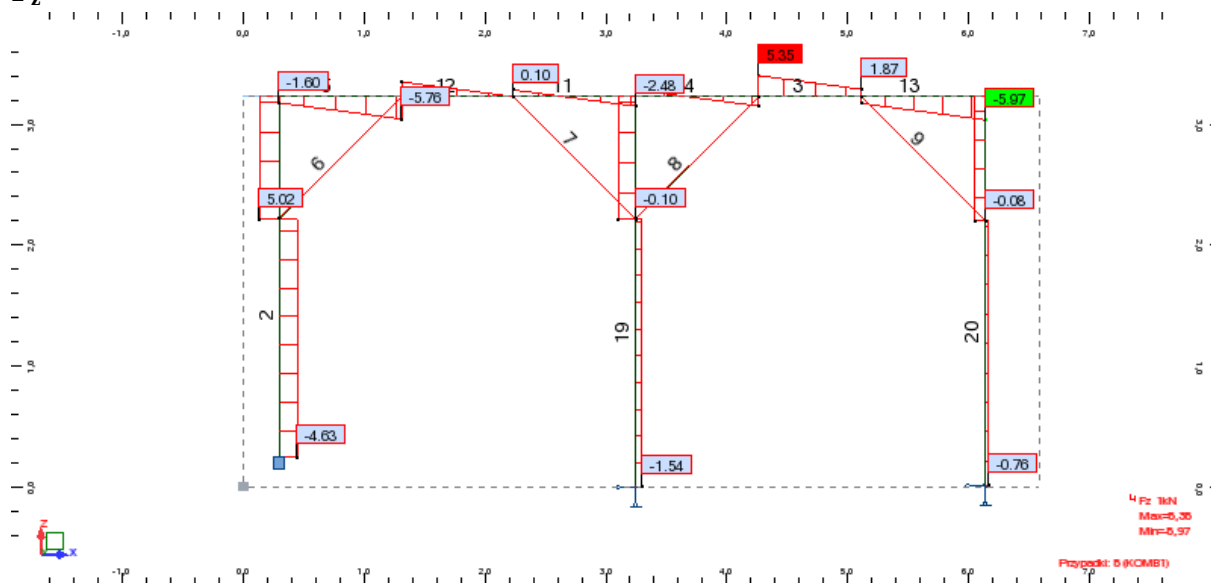
2.3.1 Widok ścianki stolcowej



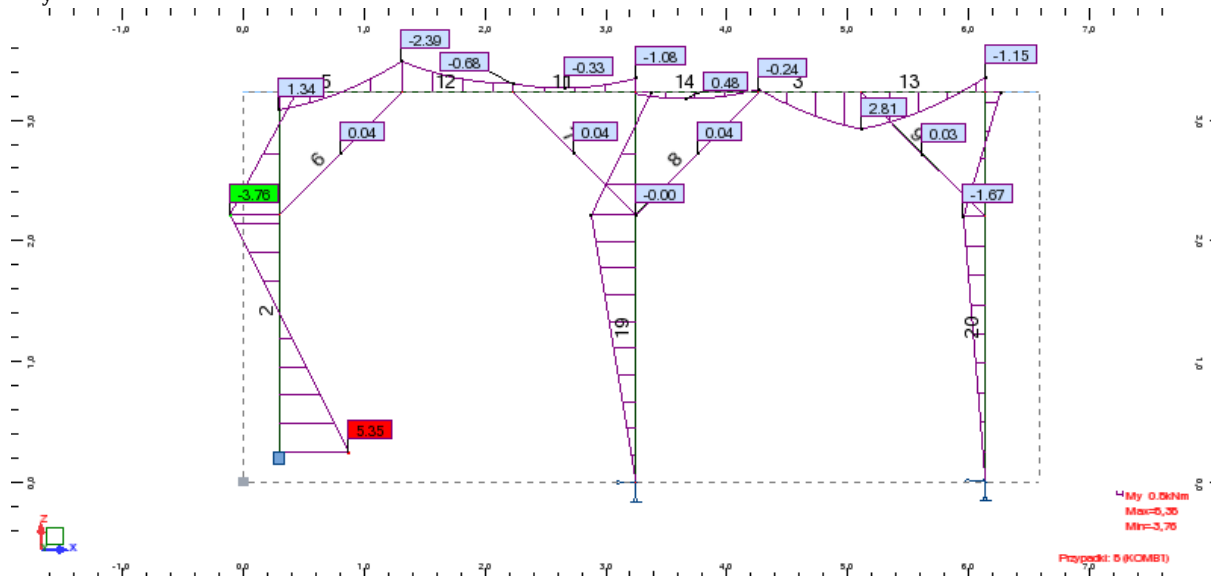
2.3.2 Siły przekrojowe



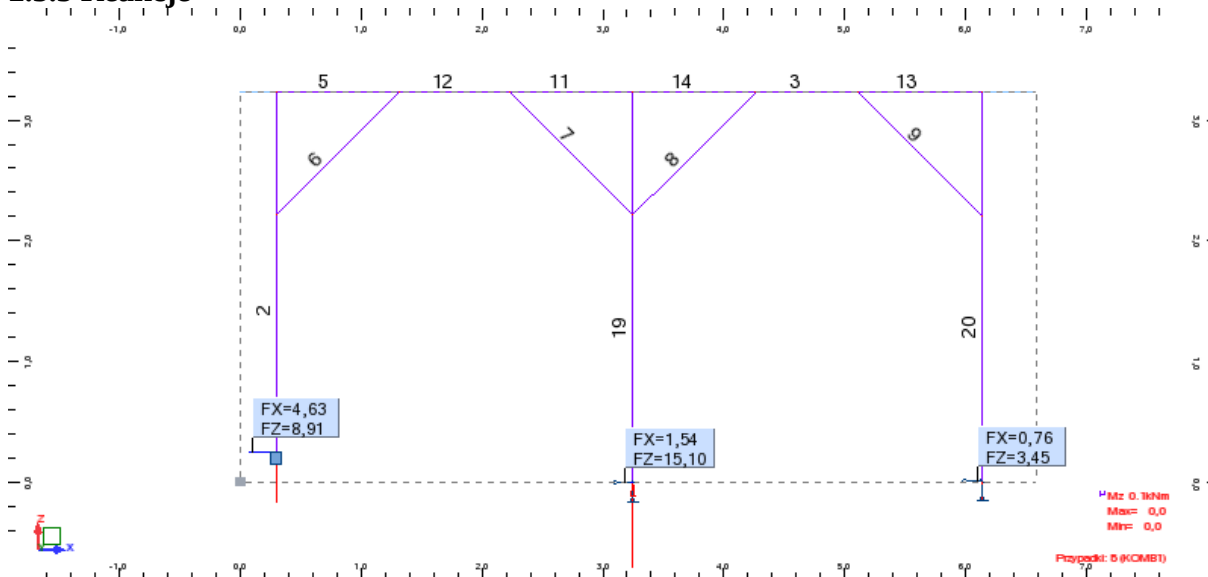
F_z



M_y



2.3.3 Reakcje



2.3.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 19

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 Słup drewniany1_19 PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.69 L = 2.22 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 18x16

ht=16.0 cm

Ay=152.47 cm²

Az=135.53 cm²

Ax=288.00 cm²

bf=18.0 cm

Iy=6144.00 cm⁴

Iz=7776.00 cm⁴

Ix=11585.59 cm⁴

Wey=768.00 cm³

Welz=864.00 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 14.53 kN

My = -3.40 kN*m

Vz = -1.54 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.50 MPa

Sig m,y,d = 4.43 MPa

Tau z,d = -0.08 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 14.77 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 3.23 \text{ m}$

$L_{am,rel,y} = 1.19$

$l_{c,y} = 3.23 \text{ m}$

$L_{am,y} = 69.93$

$k_y = 1.27$

$k_{c,y} = 0.58$



względem osi z przekroju

$l_z = 3.23 \text{ m}$

$L_{am,rel,z} = 1.05$

$l_{c,z} = 3.23 \text{ m}$

$L_{am,z} = 62.16$

$k_z = 1.11$

$k_{c,z} = 0.68$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.50/(0.58 \cdot 12.92) + 4.43/14.77 = 0.37 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.08/2.46 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.6 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+4) \cdot 1.00$

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – miecz nr 8

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 8 miecz_8

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 0.72 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 13x17

$h_t = 17.0 \text{ cm}$

$b_f = 13.0 \text{ cm}$

$A_y = 95.77 \text{ cm}^2$

$I_y = 5322.42 \text{ cm}^4$

$W_{el,y} = 626.17 \text{ cm}^3$

$A_z = 125.23 \text{ cm}^2$

$I_z = 3112.42 \text{ cm}^4$

$W_{el,z} = 478.83 \text{ cm}^3$

$A_x = 221.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 6642.84 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 11.22 \text{ kN}$

$M_y = 0.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } c_{0,d} = 0.51 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m_{y,d} = 0.06 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 1.44 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 29.24$
 $\lambda_{m,rel,y} = 0.50$ $k_y = 0.62$
 $l_{c,y} = 1.44 \text{ m}$ $k_{c,y} = 1.00$



względem osi z przekroju

$l_z = 1.44 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 38.24$
 $\lambda_{m,rel,z} = 0.65$ $k_z = 0.73$
 $l_{c,z} = 1.44 \text{ m}$ $k_{c,z} = 0.95$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.51/(0.95 \cdot 12.92) + 0.70 \cdot 0.06/14.77 = 0.04 < 1.00$
[4.2.1(3)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+4)*1.00

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – płatew nr 3

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00 \text{ L} = 0.85 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 1*1.10+2*1.20+(3+4)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 16x20

$h_t = 20.0 \text{ cm}$

$A_y = 142.22 \text{ cm}^2$

$A_z = 177.78 \text{ cm}^2$

$A_x = 320.00 \text{ cm}^2$

$b_f = 16.0 \text{ cm}$

$I_y = 10666.67 \text{ cm}^4$

$I_z = 6826.67 \text{ cm}^4$

$I_x = 14068.73 \text{ cm}^4$

$W_{e,y} = 1066.67 \text{ cm}^3$

$W_{e,z} = 853.33 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 0.46 \text{ kN}$

$M_y = 2.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 1.87 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig c,0,d = 0.01 MPa

Sig m,y,d = 2.64 MPa

Tau z,d = 0.09 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 14.77 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\text{Sig}_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.01/12.92)^2 + 2.64/14.77 = 0.18 < 1.00$ [4.1.7(1)]

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.09/2.46 = 0.04 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4$

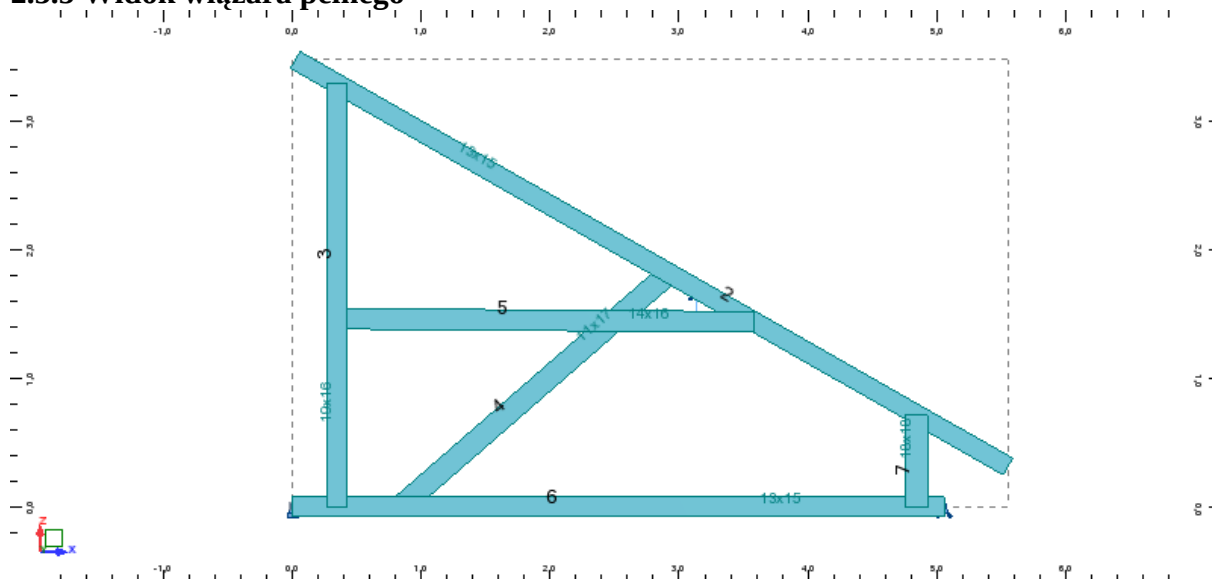


Przemieszczenia

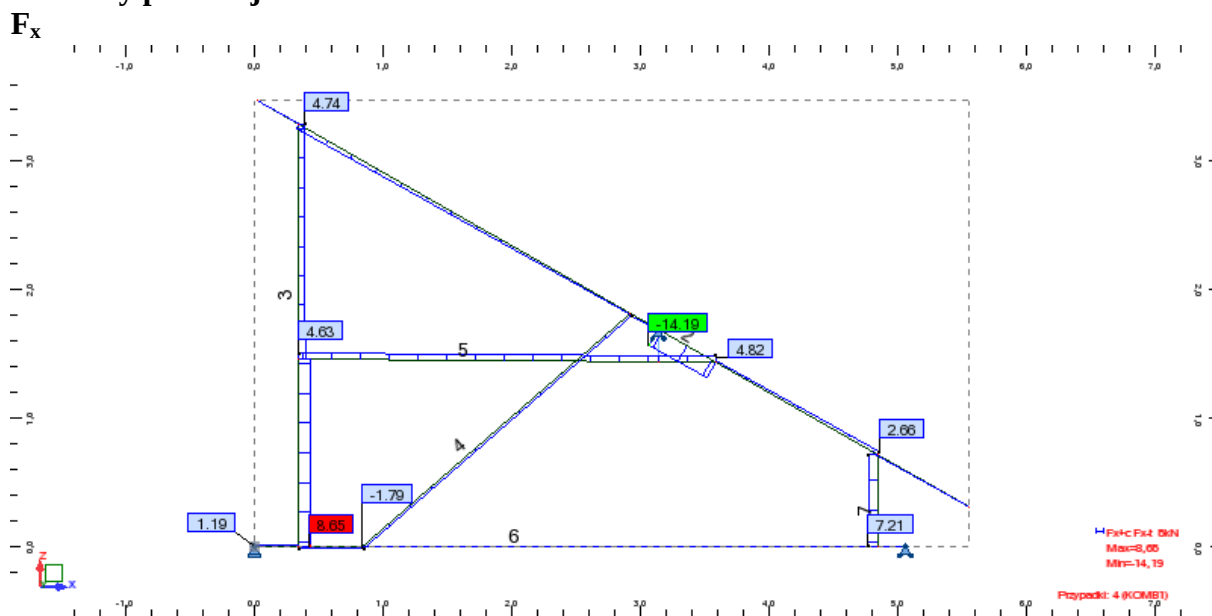
Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

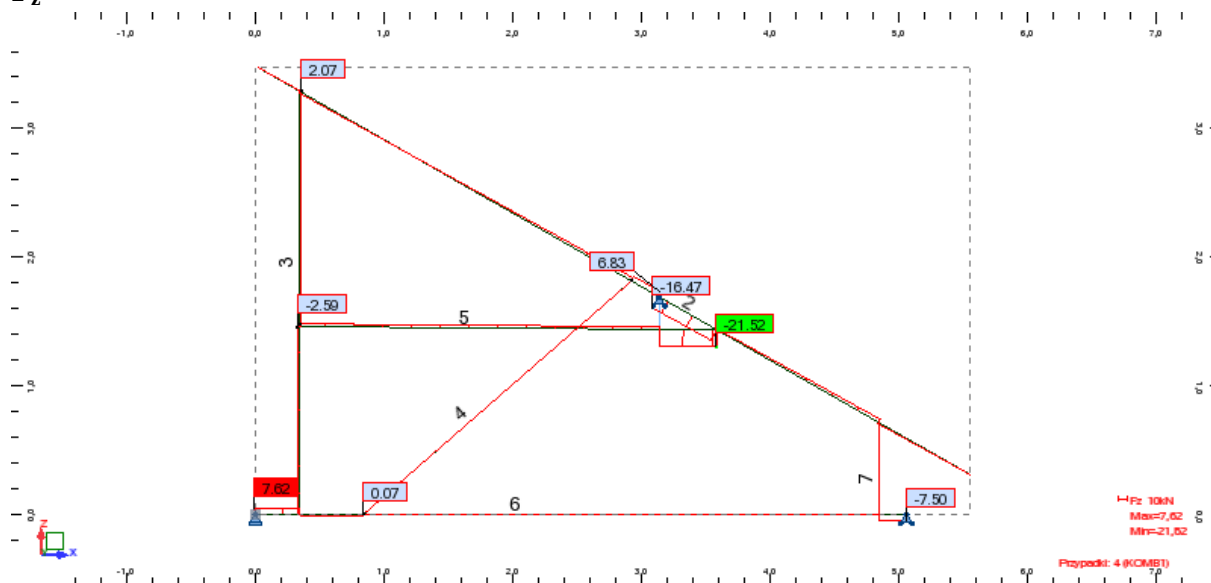
2.3.5 Widok więzara pełnego



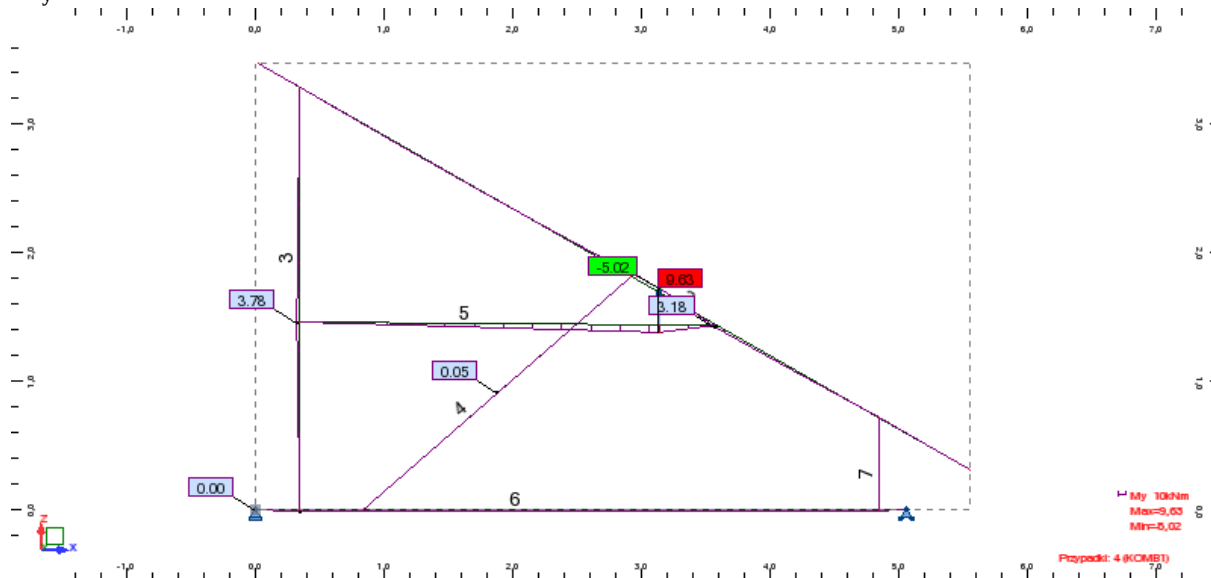
2.3.6 Siły przekrojowe



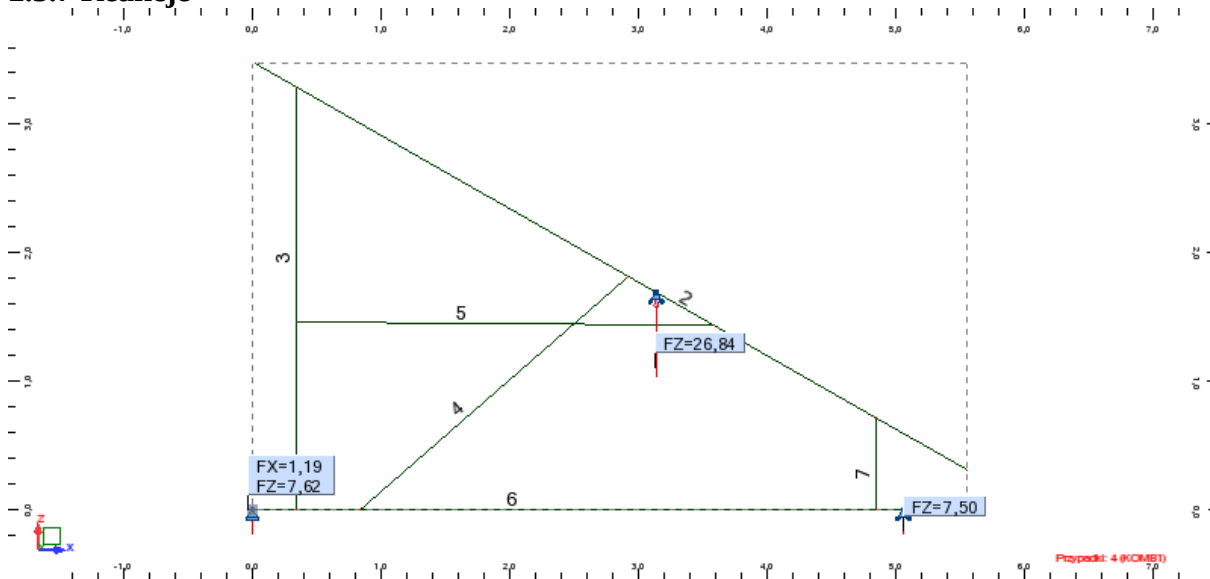
F_z



M_y



2.3.7 Reakcje



2.3.8 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 6

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 tram_6

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.07 L = 0.35 \text{ m}$

OBciążENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZĘKROJU: 13x15

ht=15.0 cm

Ay=90.54 cm²

Az=104.46 cm²

Ax=195.00 cm²

bf=13.0 cm

Iy=3656.25 cm⁴

Iz=2746.25 cm⁴

Ix=5295.12 cm⁴

Wely=487.50 cm³

Welz=422.50 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = 1.19 kN

My = 2.63 kN*m

Vz = 7.59 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig c,0,d = 0.06 MPa

Sig m,y,d = 5.39 MPa

Tau z,d = 0.58 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 14.54 MPa

f m,y,d = 16.62 MPa

f v,d = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 5.06 \text{ m}$

$\lambda_{rel,y} = 1.98$

$l_{c,y} = 5.06 \text{ m}$

$\lambda_{m,y} = 116.83$

$k_y = 2.61$

$k_{c,y} = 0.23$



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.06/(0.23 \cdot 14.54) + 5.39/16.62 = 0.34 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.58/2.77 = 0.21 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 1.4 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$



Przemieszczenia

$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 3.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5)*1.00+6*0.80$

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak uwag

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – krokiew nr 2

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 2 krokiew_2

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 13x15

$h_t = 15.0 \text{ cm}$

$b_f = 13.0 \text{ cm}$

$A_y = 90.54 \text{ cm}^2$

$I_y = 3656.25 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 487.50 \text{ cm}^3$

$A_z = 104.46 \text{ cm}^2$

$I_z = 2746.25 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 422.50 \text{ cm}^3$

$A_x = 195.00 \text{ cm}^2$

$I_x = 5295.12 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = -0.56 \text{ kN}$

$M_y = -3.40 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = 4.43 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig } t_{0,d} = -0.03 \text{ MPa}$

$\text{Sig } m_{y,d} = 6.97 \text{ MPa}$

$\text{Tau } z,d = 0.34 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{t,0,d} = 9.97 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.90$ $k_{ht} = 1.03$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig}_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.03/9.97 + 6.97/16.62 = 0.42 < 1.00$ [4.1.6]

$\text{Tau}_{z,d}/f_{v,d} = 0.34/2.77 = 0.12 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 3

NORMA: *PN-B-03150:2000*

TYP ANALIZY: *Weryfikacja prętów*

GRUPA:

PRĘT: **3 Słup drewniany 6_3** PUNKT: **1**

WSPÓŁRZĘDNA: **$x = 0.56 L = 1.83 \text{ m}$**

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: **4 KOMB1** $1*1.10 + 2*1.20 + (3+5)*1.50 + 6*1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 19x16

$h_t = 16.0 \text{ cm}$

$A_y = 165.03 \text{ cm}^2$

$A_z = 138.97 \text{ cm}^2$

$A_x = 304.00 \text{ cm}^2$

$b_f = 19.0 \text{ cm}$

$I_y = 6485.33 \text{ cm}^4$

$I_z = 9145.33 \text{ cm}^4$

$I_x = 12815.62 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 810.67 \text{ cm}^3$

$W_{elz} = 962.67 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$N = 8.48 \text{ kN}$

$M_y = 3.78 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$V_z = -2.59 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\text{Sig}_{c,0,d} = 0.28 \text{ MPa}$

$\text{Sig}_{m,y,d} = 4.66 \text{ MPa}$

$\text{Tau}_{z,d} = -0.13 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.90$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$l_y = 3.29 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 71.22$

$\lambda_{m,rel,y} = 1.21$ $k_y = 1.30$

$l_{c,y} = 3.29 \text{ m}$ $k_{c,y} = 0.56$



względem osi z przekroju

$l_z = 3.29 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 26.63$

$\lambda_{m,rel,z} = 0.45$ $k_z = 0.60$

$l_{c,z} = 1.46 \text{ m}$ $k_{c,z} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } c_{0,d} / (k_{c,y} * f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d} / f_{m,y,d} = 0.28 / (0.56 * 14.54) + 4.66 / 16.62 = 0.31 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$

$\text{Tau } z,d / f_{v,d} = 0.13 / 2.77 = 0.05 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.8 \text{ cm} < v_{\max,x} = L / 150.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5)*1.00+6*0.80$

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

IV. CZĘŚĆ FOTOGRAFICZNA.

IV.A. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 1.



(Fot.1) Widok ogólny więźby nad częścią oznaczoną jako dach 1.



(Fot.2) Widok przedłużenia wspornikowo krokwi przez zastosowanie nadbitek z fosztów.



(Fot.3) Widok zarysowania płatwi oraz miecza, widok zawilgocenia krokwi.



(Fot.4) Widok nieokorowanego deskowania.



(Fot.5) Widok nieokorowanego deskowania.



(Fot.6) Widok nieokorowanego kleszcza wiązara pełnego.



(Fot.7) Widok połaci dachowej części oznaczonej jako dach 1.



(Fot.8) Widok kosza pomiędzy dachami oznaczonymi jako dach 1, dach 2.

IV.B. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 2.



(Fot.1) Widok ogólny więźby nad częścią oznaczoną jako dach 2.



(Fot.2) Widok najniższej ściany stolcowej składającej się ze słupów i płatwi.



(Fot.3) Widok nieokorowanego deskowania.



(Fot.4) Widok spękanego tramu oraz słupa wiazara pełnego.



(Fot.5) Widok połączenia krokwi na najniższej ścianie stolcowej.



(Fot.6) Widok połaci dachowej części oznaczonej jako dach 2.

IV.C. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 3.



(Fot.1) Widok zawilgocenia więźby oznaczonej jak dach 3.



(Fot.2) Widok zawilgocenia deskowania więźby.



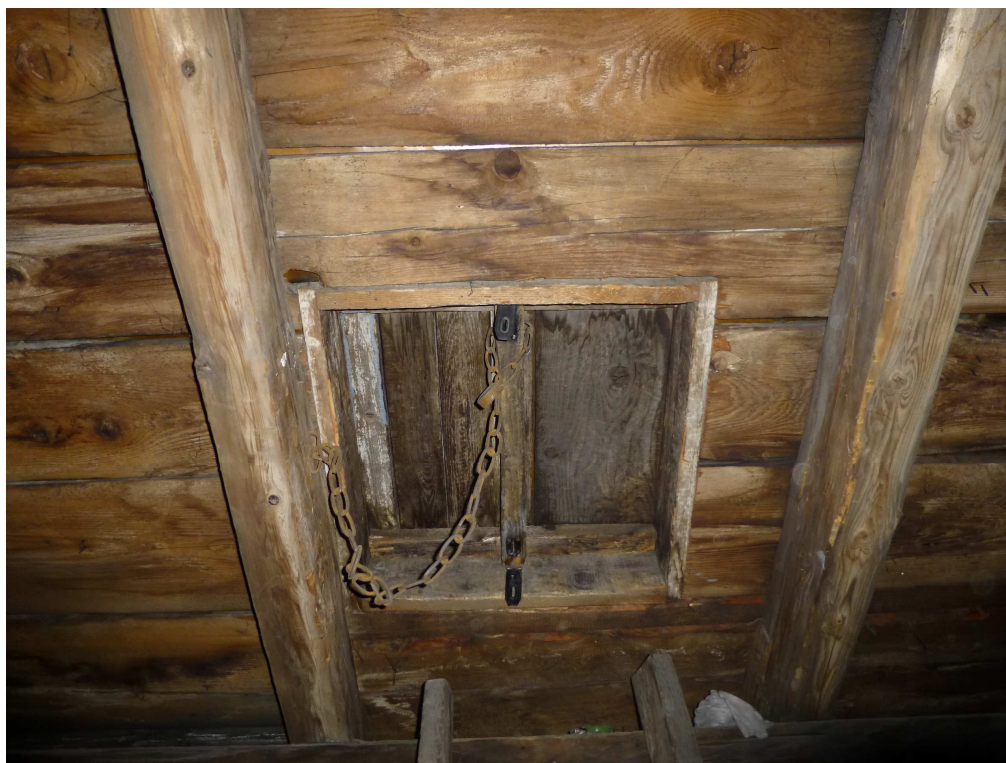
(Fot.3) Widok krokwi koszowej wzmocnionej fosztami i doraźnie podpartej.



(Fot.4) Widok spękanej płatwi oraz nieokorowanego deskowania.



(Fot.5) Widok krokwi z pustymi gniazdami.



(Fot.6) Widok zawilgocenia więźby wokół wyłazu dachowego.

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

JEDNOSTKA PROJ.	FIRMA KONSTRUKCYJNA LECH SOBIESZEK  FIRMA KONSTRUKCYJNA mgr inż. LECH SOBIESZEK 30-647 KRAKÓW, ul. Wystouchów 15/56, tel/fax (012) 429-31-44		
ZALECENIODAWCA/ WŁAŚCICIEL	1. Muzeum Archeologiczne w Krakowie 2. Ul. Senacka 3 31-002 Kraków		
OBIEKT	Budynki Muzeum Archeologicznego w Krakowie (obecna siedziba Muzeum Archeologicznego w Krakowie)		
ADRES	ul. Senacka 3, 31-001 Kraków dz. nr 470, 471/5, obr. 1 Śródmieście		
NAZWA PROJEKTU	PROJEKT REMONTU ELEWACJI ORAZ 3 DACHÓW BUDYNKÓW MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI ODGROMOWEJ 		

FAZA	PROJEKT BUDOWLANY		
BRANŻA	KONSTRUKCJA	NR DOK.	MAK-E-PB-K
AUTOR SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Lech Sobieszek MAP/BO/0858/01, UPR. 282/92 ZAŚW. PSOZ 177/95 mgr inż. Marek Zięcina MAP/BO/0040/08, MAP/0276/POOK/07		
DATA	Grudzień 2013, KRAKÓW		

SPIS ZAWARTOŚCI:

I. Oświadczenia, uprawnienia i wpisy do izby inżynierów budownictwa projektantów konstrukcji.	str. 155
II. Opis techniczny.	str. 164
III. Obliczenia statyczne.	str. 171
1. Zestawienie obciążeń.	
2. Obliczenia statyczne.	
IV. Część rysunkowa.	str. 201
-Rys.1- Rzut więźby dachowej nad budynkami muzeum archeologicznego - wzmocnienia konstrukcyjne więźby.	skala 1:50
-Rys.2- Przekrój C-C – więźba pełna - wzmocnienia konstrukcyjne więźby.	skala 1:50
-Rys.3- Rzut połaci dachowej.	skala 1:50
-Rys.4- Schemat mocowania płotków przeciwsłonecznych.	skala 1:50

**I. OŚWIADCZENIA, UPRAWNIENIA I WPISY DO IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA PROJEKTANTÓW
KONSTRUKCJI.**

.....Kraków, 10.12.2013.....

(miejscowość, data)

mgr inż. Lech Sobieszek

(imię i nazwisko)

RP-UPR-282/92

(nr uprawnień)

MAP/BO/0858/01

(nr członkowski izby zawodowej)

O Ś W I A D C Z E N I E
projektanta* ~~sprawdzającego*~~

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)

**o ś w i a d c z a m, że projekt budowlany: REMONTU ELEWACJI ORAZ 3 DACHÓW
BUDYNKÓW MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM
INSTALACJI ODGROMOWEJ**

(nazwa projektu budowlanego)

ul. Senacka 3, 31-002 Kraków, dz. nr 470, 471/5, obr. 1 Śródmieście
(adres zamierzenia budowlanego, dane ewidencyjne działki(ek))

.....**GRUDZIEŃ 2013**.....
(data sporządzenia projektu)

.....**KONSTRUKCJA**.....
(branża)

3. **dla** Muzeum Archeologicznego w Krakowie, ul. Senacka 3 31-002 Kraków
(inwestor – imię i nazwisko* nazwa*)

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....
(podpis projektanta* sprawdzającego*)

* niepotrzebne skreślić

.....Kraków, 10.12.2013.....

(miejscowość, data)

mgr inż. Marek Zięcina

(imię i nazwisko)

MAP/0276/POOK/07

(nr uprawnień)

MAP/BO/0040/08

(nr członkowski izby zawodowej)

O Ś W I A D C Z E N I E
~~projektanta*~~ sprawdzającego*-

Zgodnie z art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2010r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.)

**o ś w i a d c z a m, że projekt budowlany: REMONTU ELEWACJI ORAZ 3 DACHÓW
BUDYNKÓW MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM
INSTALACJI ODGROMOWEJ**

(nazwa projektu budowlanego)

ul. Senacka 3, 31-002 Kraków, dz. nr 470, 471/5, obr. 1 Śródmieście
(adres zamierzenia budowlanego, dane ewidencyjne działki(ek))

.....**GRUDZIEŃ 2013**.....

(data sporządzenia projektu)

.....**KONSTRUKCJA**.....

(branża)

4. **dla** Muzeum Archeologicznego w Krakowie, ul. Senacka 3 31-002 Kraków
(inwestor – imię i nazwisko* nazwa*)

został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

.....

(podpis projektanta* sprawdzającego*)

* niepotrzebne skreślić



**GLÓWNY INSPEKTOR
NADZORU BUDOWLANEGO**

Warszawa, 2001.12.3

OZ/Inn/4611/190/01

DECYZJA NR 149/01

Na podstawie art. 88 a pkt 3 lit. „b” ustawy z 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tj. Dz.U. z 2000 r. Nr 106, poz. 1126 z późn.zm.) i art. 104 § 1 i § 2 ustawy z 14 czerwca 1960 roku Kodeks postępowania administracyjnego (tj. Dz.U. z 2000 r., Nr 98 poz. 1071 z późn.zm.)

mgr inż. budownictwa Lech SOBIESZEK
urodzony 30 lipca 1955 roku we Wrocławiu,
ustanowiony przez Wojewodę Małopolskiego decyzją Nr 6/2001/R z 08.10.2001 roku
Rzeczoznawcą Budowlanym
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej
obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi
w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych
z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych,
mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych

**zostaje wpisany do Centralnego Rejestru Rzeczoznawców Budowlanych
pod pozycją 149/01/R**

Zgodnie z art. 15 ust. 3 ustawy Prawo budowlane wpis niniejszy stanowi podstawę do podjęcia czynności rzeczoznawcy budowlanego w określonym zakresie wyżej wymienionej specjalności na terytorium Rzeczypospolitej Polskiej.

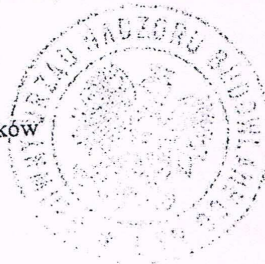
UZASADNIENIE

Wobec uprawnomocnienia się decyzji Wojewody Małopolskiego, Nr 6/2001/R z 08.10.2001 r., znak: AB.III.7133-19/01, w przedmiocie nadania mgr inż. Lechowi Sobieszek tytułu rzeczoznawcy budowlanego w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, obejmującej projektowanie i kierowanie robotami budowlanymi, w zakresie konstrukcji i ustrojów budowlanych, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych, mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych, zgodnie z posiadanymi uprawnieniami budowlanymi bez ograniczeń i spełniającej pozostałe wymogi określone przepisami prawa materialnego oraz procesowego, należało orzec jak w sentencji.

Decyzja niniejsza jest ostateczna. Zgodnie z art. 127 § 3 Kpa oraz stosownie do uchwały Naczelnego Sądu Administracyjnego, z dnia 09 grudnia 1996 r., sygn. akt OPS 4/96, strona może w terminie 14 dni od daty doręczenia decyzji wystąpić z wnioskiem o ponowne rozpatrzenie sprawy.

Otrzymują:

1. Mgr inż. Lech Sobieszek
ul. Wysłuchów 15/56, 30-647 Kraków
2. Wojewoda Małopolski
3. az (TWO)



GLÓWNY INSPEKTOR NADZORU BUDOWLANEGO
P. DOKTORA DEPARTAMENTU
UPRAWNIENI I ODPOWIEDZIALNOŚCI ZAWODOWEJ
Grzegorz Szczęśliwy-Wilamowski

**ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**

PAŃSTWOWA SŁUŻBA OCHRONY ZABYTEKÓW
Oddział Wojewódzki w Krakowie
pl. Wszystkich Świętych 3/4
31-004 Kraków, tel. 16-14-17

PSOZ-I/4158/95

Kraków, 1995-10-16

Z A Ś W I A D C Z E N I E Nr 177/95

Na podstawie art. 217 § 2 pkt 2 Kodeksu postępowania administracyjnego i § 17. 1 oraz § 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11 stycznia 1994r. o zasadach i trybie udzielania zezwoleń na prowadzenie prac konserwatorskich przy zabytkach oraz prac archeologicznych i wykopaliskowych, warunkach ich prowadzenia i kwalifikacjach osób, które mają prawo prowadzenia tej działalności /Dz.U. Nr 16, poz.55/

WOJEWÓDZKI KONSERWATOR ZABYTEKÓW W KRAKOWIE

stwierdza, że Pan/Pani mgr inż. L e c h S O B I E S Z E K

/ur.30 lipca 1955r. we Wrocławiu/ zamieszkały/a w Krakowie ul. Wystouchów 15/56

jest uprawniony/a do wykonywania prac projektowych przy z a b y t k a c h

n i e r u c h o m y c h w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan/Pani posiada uprawnienia budowlane nr RP-Upr.282/92 oraz wykazał/a się więcej niż czteroletnią praktyką budowlaną / projektową przy zabytkach nieruchomych.

Powyższe zaświadczenie wydaje się jednorazowo.

Zaświadczenie wystawia się na wniosek zainteresowanego/nej.

Należną opłatę skarbową w wys. 3,- zł. skasowano na wniosku.

Otrzymują:

1 x Pan/Pani
Lech Sobieszek
31-647 Kraków
ul. Wystouchów 15/56

1 x a/a.



ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

DECYZJA

O STWIERDZENIU PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO
DO PEŁNIENIA SAMODZIELNYCH FUNKCJI TECHNICZNYCH
W BUDOWNICTWIE

Na podstawie art. 54 ustawy z dnia 24.X.1974 r. Prawo budowlane oraz art. 104 KPA, §4 ust. 2, §6 ust. 2, §7 i §13 ust. 1 ust. 1 pkt 2 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 z późniejszymi zmianami) -

stwierdza się, że:

Pan LECH SOBIESZEK - magister inżynier budownictwa
urodzony dnia 30 lipca 1955 r. we Wrocławiu

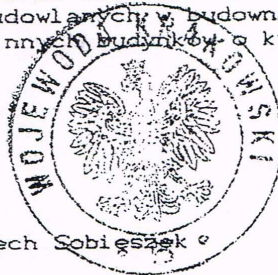
posiada przygotowanie zawodowe
upoważniające do wykonywania samodzielnych funkcji
projektanta
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej.

Pan LECH SOBIESZEK jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg i nawierzchni lotniskowych mostów, budowli hydrotechnicznych i melioracji wodnych,
- 2/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań architektonicznych budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji projektów powtarzalnych innych budynków oraz sporządzania planów zagospodarowania działki związanych z realizacją tych budynków,
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego obiektów budowlanych w budownictwie jednorodziennym, zagrodowym i innych budynków o kubaturze do 1000 m³.

Otrzymują:

1 x mgr inż. Lech Sobieszek
1 x a/a



Z up. WOJEWODY
mgr inż. arch. Janusz Sepiol
Dyrektor Wydziału

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



19 listopada 2012 r.
Kraków,

Zaświadczenie

Lech Sobieszek

Pani/Pani.....

ul. Wysłouchów 15/56

miejsce zamieszkania.....

30-647 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/0858/01

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 stycznia 2013 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 grudnia 2013 r.

do dnia

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

55: 15/12

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59, e-mail: map@map.pilb.org.pl, www.map.pilb.org.pl



Kraków, dnia 17 grudnia 2007 r.

MAP OIIB/KK/0054-0092/07

DECYZJA

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 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 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 w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Marek Zięcina**
urodzony dnia 18.04.1979 r. w Krynicy
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0276/POOK/07

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Marek Zięcina posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

POUCZENIE

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

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

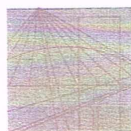
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego
dr inż. Marian Płachecki



Otrzymują,

1. Pan Marek Zięcina
Krużlowa Wyżna 35
33-330 Grybów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/s

**ZAZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM**



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



Kraków, 4 lutego 2013 r.

Zaświadczenie

Marek Zięcina

Pan/Pani.....

Krużlowa Wyżna 35

miejsce zamieszkania.....

33-330 Grybów

.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/0040/08

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 marca 2013 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

28 lutego 2014 r.

do dnia

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

ZA ZGODNOŚĆ
Z ORYGINAŁEM

e-mail: map@map.iib.org.pl
www.map.iib.org.pl
tel. + 43 12 630 90 60, 630 90 61, fax +43 12 632 35 59
30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80,

II. OPIS TECHNICZNY.

1. Podstawa opracowania.

Podstawą opracowania są:

1. Zlecenie Inwestora;
2. Wytyczne architektoniczne – Cempla i Partnerzy Konserwacja Zabytków – Marek Józef Cempla.
3. „Pełnobranżowy projekt budowlany i wykonawczy dotyczący skrzydła zachodniego i południowego budynku muzeum archeologicznego w zakresie:
 - remontu i wzmocnienia więźby
 - posadowienia budynku
 - uporządkowania kanalizacji”wykonany przez „Firmę Konstrucyjną mgr inż. Lech Sobieszek” w kwietniu 2006 roku.
4. Oględziny obiektu połączone z wykonaniem dokumentacji fotograficznej wykonanej w listopadzie 2013 roku;
5. „Inwentaryzacja architektoniczna więźby dachowej nad budynkami muzeum archeologicznego w Krakowie” wykonana przez „Studio Architektoniczne Wojciech Kozub”, ul. Straszewskiego 26/24, 31-113 Kraków wykonana w listopadzie 2013 roku;
6. „Projekt budowlany dotyczący skrzydła zachodniego i południowego budynku muzeum archeologicznego w Krakowie w zakresie dalszej stabilizacji obiektu po wykonaniu wzmocnienia fundamentów” wykonany przez „Firmę Konstrucyjną mgr inż. Lech Sobieszek”, ul. Wysłouchów 15/56, 30-647 Kraków w czerwcu 2012 roku.
7. „Projekt budowlany płotków przeciwniegowych, na budynku muzeum archeologicznego” wykonany przez „Firmę Konstrucyjną mgr inż. Lech Sobieszek”, ul. Wysłouchów 15/56, 30-647 Kraków w marcu 2011 roku.
8. „Ekspertyza konstrukcyjna więźby dachowej nad trzema dachami budynku muzeum archeologicznego w aspekcie planowanego remontu konserwatorskiego dachu i wymiany pokrycia dachowego oraz remontu konserwatorskiego elewacji kompleksu budynków muzeum archeologicznego w Krakowie” wykonana przez „Firmę Konstrucyjną mgr inż. Lech Sobieszek”, ul. Wysłouchów 15/56, 30-647 Kraków w grudniu 2013 roku.
9. Obowiązujące normy i przepisy budowlane;

2. Cel i zakres opracowania.

Opracowanie swym zakresem obejmuje wykonanie projektu budowlanego konstrukcji w aspekcie planowanego remontu konserwatorskiego dachu i wymiany pokrycia dachowego trzech dachów budynków muzeum archeologicznego w Krakowie, oraz projekt remontu elewacji w aspekcie planowanego remontu konserwatorskiego elewacji.

3. Opis obiektu.

Omawiany obiekt stanowi część zabudowań Muzeum Archeologicznego w Krakowie, przy ul. Senackiej 3. Kompleks Muzeum położony jest między ulicami Poselską, Senacką a Plantami w starej części Miasta Krakowa.

Dokonano szczegółowego przeglądu więźby dachowej i jej drewnianych elementów konstrukcyjnych (dachów oznaczonych w dokumentacji jako: dach 1, 2, 3), oraz pokrycia dachu w aspekcie występujących uszkodzeń oraz uszkodzeń pokrycia dachu.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 1 jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na murłacie, oraz na ścianie stolcowej, opartej na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 2, jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na murłacie, oraz na ścianach stolcowych, opartych na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

Więźba dachu oznaczonego w dokumentacji jako dach 3 jest dachem pulpitowym, krokwiowym, jednospadowym opartym na ścianach stolcowych, opartych na tramach. Tramy wiązarów pełnych opierają się na ścianach zewnętrznych. Dach kryty blachą miedzianą na rąbek stojący.

4. Opis projektowanych prac:

4.1 Więźba nad częścią oznaczoną jako dach 1.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w [8] i wytycznymi [2] projektuje się:

- Część istniejących węzłów połączeniowych rozluźnionych w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpacłłą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.
- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12 i zastosować wypełnienie trocinami i żywicą;**
- Znaczna część elementów więźby dachowej ze spękaniem podłużnymi powstałymi najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy**

większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;

- Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;

- Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – **należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;**

- Należy dokonać ponownej impregnacji elementów więźby– **zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;**

- **Projektuje się wymianę pokrycia na blachę miedzianą na rąbek stojący.**

Zaleca się:

- **wykonać płotki przeciwśnieżne. Płotki wykonać wg. indywidualnego projektu w załączeniu;**

- **wykonać instalację odgromową wg odrębnej dokumentacji w załączeniu;**

- **wykonać instalację oświetlenia wg odrębnej dokumentacji w załączeniu;**

4.2 Więźba nad częścią oznaczoną jako dach 2.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w [8] i wytycznymi [2] projektuje się:

- Część istniejących węzłów połączeniowych rozluźnionych w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**

- Deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.

- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12 i zastosować wypełnienie trocinami i żywicą;**

- Znaczna część elementów więźby dachowej ze spękaniem podłużnymi powstałymi najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie**

skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;

- Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;

- Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;

- Należy dokonać ponownej impregnacji elementów więźby– zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;

- Obliczenia statyczno-wytrzymałościowe wykazały, że tramy wiązarów pełnych, należy wzmocnić za pomocą dwóch ceowników C200 przytulonych do tramu środknikami (półki dwuteowników zlicować w dolnej części tramu) i skręcone śrubami M12 z obustronnym nałożeniem podkładek ze śrubami w rozstawie co 50cm.

Przed dokręceniem ceowników, należy lekko podnieść hydraulicznie tramy w środku rozpiętości, aby w przyszłości wzmocnione tramy wiązara pełnego, nie opierały się na stropie ostatniej kondygnacji.

Płatew najniższej ściany stolcowej projektuje się wzmocnić przez zastosowanie mieczy o wymiarach 12x15cm.

Słupy najwyższej ściany stolcowej w górnej jej części, projektuje się mocować do ściany za pomocą kotew z prętów gwintowanych #12 z jednostronnym nałożeniem śruby z podkładką. Kotwę mocować w ścianie na żywicy R-KER firmy Kolener, długość zakotwienia min 25cm w ścianie.

Zaleca się:

- wykonać płotki przeciwnieźne. Płotki wykonać wg. indywidualnego projektu w załączeniu;

- wykonać instalację odgromową wg odrębnej dokumentacji w załączeniu;

- wykonać instalację oświetlenia wg odrębnej dokumentacji w załączeniu;

4.3 Wieżba nad częścią oznaczoną jako dach 3.

Zgodnie z zaleceniami zawartymi w [8] i wytycznymi [2] projektuje się:

- Część istniejących węzłów połączeniowych jest rozluźniona w wyniku niedopasowania końcówek elementów do gniazd – **wolne przestrzenie w węzłach uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Deskowanie, należy zdjąć i poddać ocenie. Nieuszkodzone deskowanie należy oczyścić, okorować i zaimpregnować, aby można było użyć wtórnie.
- Dość nagminnym przypadkiem są pęknięcia poziome i pionowe elementów drewnianych przy podcięciach elementów i w miejscach połączeń ciesielskich – **w miejscach tych należy pęknięcia zszyć śrubami M12 i zastosować wypełnienie trocinami i żywicą;**
- Znaczna część elementów wieżby dachowej posiada spękania podłużne powstałe najprawdopodobniej w wyniku niekontrolowanego wysychania drewna - **zaleca się przy większych pęknięciach, sięgających 1/3 i więcej wymiaru przekroju elementu wykonanie skręcenia elementu drewno wkrętami #6 co 25cm na długości pęknięcia; natomiast samo pęknięcie uzupełnić szpachlą na bazie trocin i żywicy epoksydowej – Epidian 6;**
- Puste gniazda należy uzupełnić przez flekowanie tzn. uzupełnić klockiem drewnianym ściśle dopasowanym osadzonym na żywicy epoksydowej – Epidian 6, mocowane dodatkowo drewnowkrętami; **gniazda przed wypełnieniem oczyścić i zaimpregnować preparatem chroniącym drewno przed korozją biologiczną;**
- Po zdjęciu łąt, należy wszystkie krokwie skontrolować od góry pod kątem uszkodzeń pod wpływem wilgoci z przecieków z opadów atmosferycznych – **należy liczyć się z tym, że część będzie przewidziana do wzmocnienia lub wymiany;**
- Należy dokonać ponownej impregnacji elementów wieżby– **zastosować np. środek Fobos M-4 lub inny wskazany w programie konserwatorskim, środek Fobos M-4 dodatkowo zabezpiecza przed działaniem ognia, przed impregnacją drewno należy oczyścić, impregnację wykonać przez smarowanie pędzlem;**
- Krokiew kosзовą z uwagi na zły stan techniczny projektuje się wymienić na nową 20x25cm.
- Krokwie dochodzące do krokwi kosовой z uszkodzonymi oparciami projektuje się wymienić na nowe o tych samych przekrojach.
- Zastrzał i kleszcze wiązarów pełnych projektuje się skrócić do krokwi, słupa, tramu za pomocą śrub M12 z obustronnym nałożeniem śrub z podkładkami.

4.3 Elewacje budynków muzeum archeologicznego.

Przed przystąpieniem do prac renowacyjnych projektuje się:

- ✓ **Dokonanie skotwień powstałych zarysowań (zaznaczonych na elewacjach w projekcie architektonicznym). Rysy o dużej rozwartości powyżej 1 mm, należy zabezpieczyć przez skotwienie kotwami koźłowymi (pręty osadzone parami pod kątem 45° w otworach wierconych po obu stronach rysy) z prętów ocynkowanych #4,5 co 20cm, na zaczynie cementowym i iniekcję ścian zaczynem cementowym (na bazie białego cementu) z dodatkiem ciasta wapiennego**
- ✓ **Gzymsy, obróbki kamienne i sztukatorskie skotwić do ścian co ok. 0,6m, minimum dwie kotwy na element za pomocą prętów ocynkowanych #4,5, na zaczynie cementowym i iniekować ściany zaczynem cementowym (na bazie białego cementu) z dodatkiem ciasta wapiennego**
- ✓ **Zbadanie metodą osłuchową tynki istniejące.**
- ✓ **Tynki należy wstępnie sprawdzić te odparzone, zarysowane skuć i wymienić na nowe.**
- ✓ **Uzupełnienie brakujących tynków identycznym tynkiem jak istniejący (wapienno-piaskowy), wg receptury istniejących tynków – zgodnie z programem prac konserwatorskich.**
- ✓ **Usunięcie farby z istniejących tynków.**
- ✓ **Uzupełnienie tynków z zastosowaniem na zainiekowane rysy siatek malarskich podtynkowych z włókna szklanego z zakładem obustronnym 20cm poza rozwarcie rysy.**
- ✓ **Rynny i rury spustowe przewidziane do wymiany**

5. Uwagi końcowe.

- wszelkie materiały, wyroby i urządzenia stosowane na budowie powinny odpowiadać Polskim Normom, odnośnym przepisom ich stosowania i wykorzystania i być stosowane zgodnie z dokumentacją zgodnie z art.10 Prawa Budowlanego z 07.07.1994r. z późniejszymi zmianami i przepisami Ministra Planowania Przestrzennego i Budownictwa z 19.12.1994 r. z późniejszymi zmianami;
- roboty budowlano - montażowe należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi polskimi normami, przepisami BHP i p.poż. oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” Warszawa 1989 pod nadzorem uprawnionych inspektorów nadzoru inwestorskiego;

- przed rozpoczęciem robót kierownik budowy powinien sporządzić plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zwany „Planem BIOZ” zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. (Dz. U. z 2003r. nr 120 poz. 1126);
- elementy stalowe zabezpieczyć antykorozyjnie przez dwukrotne malowanie farbą miniową, podkładową;
- wszelkie wymiary sprawdzić na budowie;
- zmiany uzgadniać z autorami projektu.

6. Materiały.

- Stal: S235JRG2/St3S/
- Drewno klasy: C24
- Elektrody: E1.46
- Kotwy: klasy 5.8/ocynk/
- Śruby: klasy 5.8/ocynk/

III. OBLICZENIA STATYCZNE.

1. Zestawienie obciążeń.

1A. Stan projektowany.

1A.1. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 1.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 1 - PRZEKRÓJ A-A

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	γ_f	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa= $\sim$ 37st.

Śnieg - strefa III - dla C1 $1,2\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot (60-37)/30 \cdot 1,2$	0,88	1,5	1,32
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie S_k należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna $0,35\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot (0,02 \cdot (22-10))$	0,34	1,5	0,51

rozstaw: $\sim$ 100cm

1A.2. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 2.

DACH NAD CZĘŚCIĄ OZNACZONĄ JAKO DACH 2 - PRZEKRÓJ C-C

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,35	1,2	0,42
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	0,49	1,20	0,59

Zmienne:

alfa= $\sim$ 22st.

Śnieg - strefa III - dla C1 $1,2\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot (60-22)/30 \cdot 1,2$	1,46	1,5	2,19
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie S_k należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna $0,35\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot (0,02 \cdot (22-10))$	0,15	1,5	0,23

rozstaw: $\sim$ 105cm

1A.3. Dach nad częścią oznaczoną jako dach 3.

DACH NAD CZĘŚCIĄ WIĘKSZĄ - PRZEKRÓJ D-D

Stałe:

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m ²]	$\gamma\phi$	Wartość obliczeniowa [kN/m ²]
Ciężar pokrycia - blacha miedziana	0,95	1,2	1,14
Deskowanie pełne 2,5cm	0,14	1,2	0,17
SUMA	1,09	1,20	1,31

Zmienne:

alfa= $\sim$ 30st.

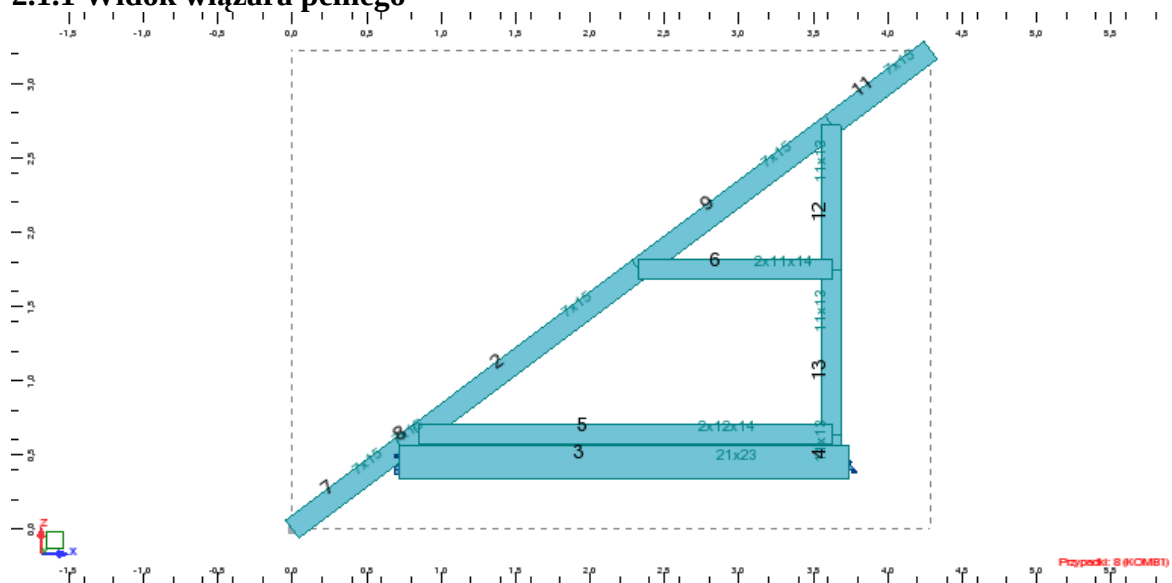
Śnieg - strefa III - dla C1 $1,2\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 0,8 \cdot (60-30)/30 \cdot 1,2$	1,15	1,5	1,73
Dla wiat i stropodachów w budynkach nieogrzewanych i nieocieplonych obciążenie S_k należy zwiększyć o 20%			
Wiatr - strefa I - strona nawietrzna $0,35\text{kN/m}^2 \cdot 1,0 \cdot 1,8 \cdot (0,02 \cdot (30-10))$	0,25	1,5	0,38

rozstaw: $\sim$ 102cm

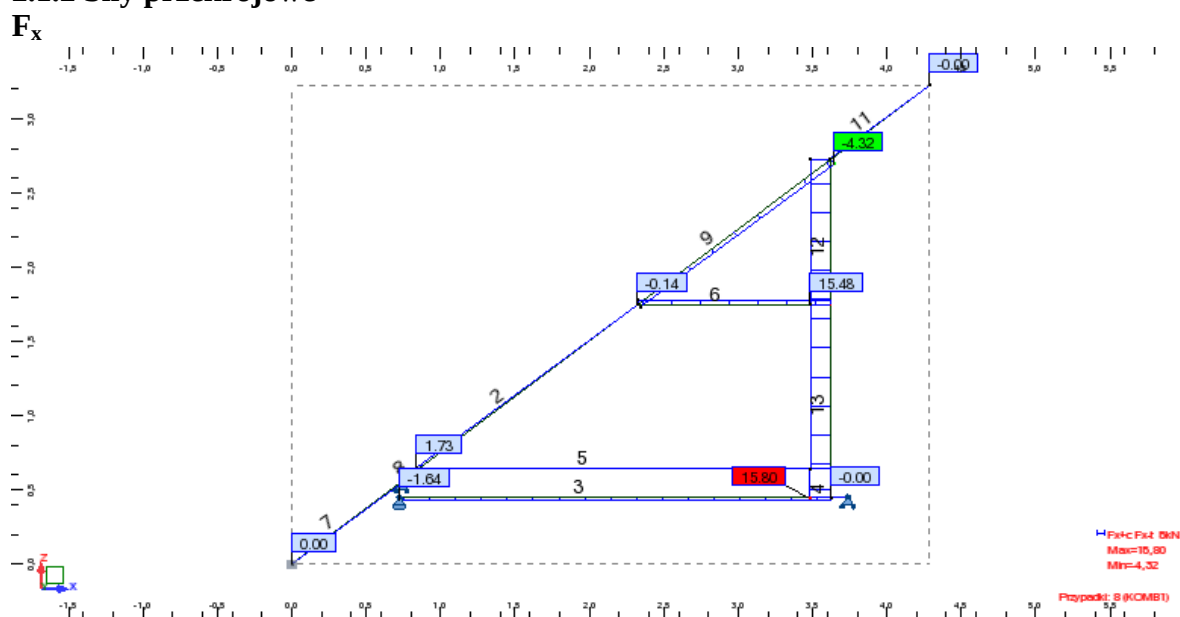
2. Obliczenia statyczne.

2.1 Stan istniejący więźby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 1.

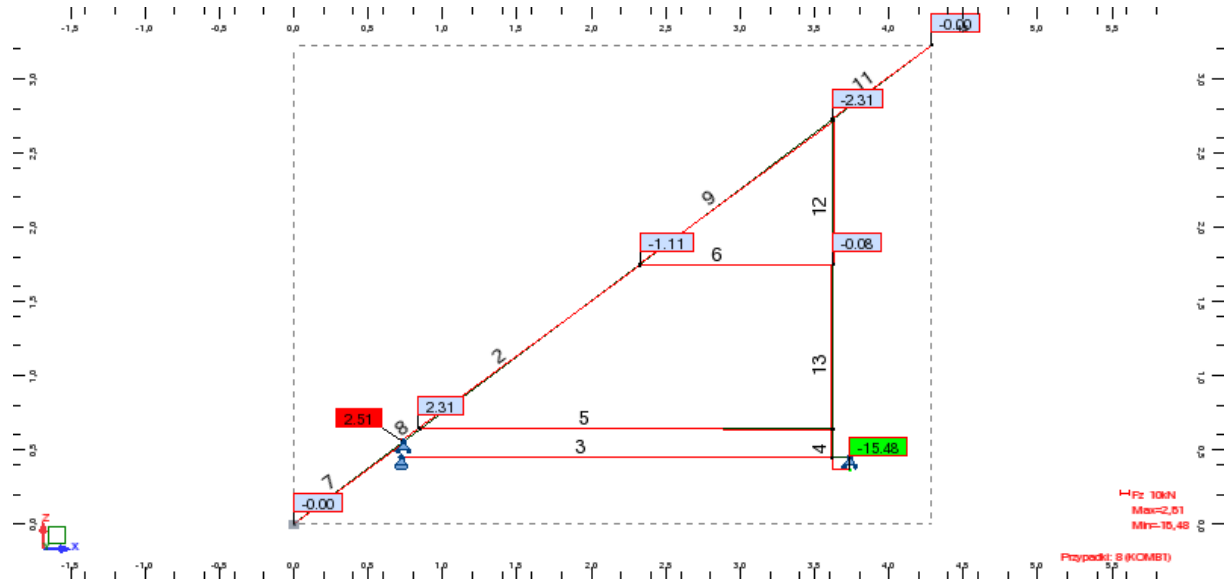
2.1.1 Widok wiązara pełnego



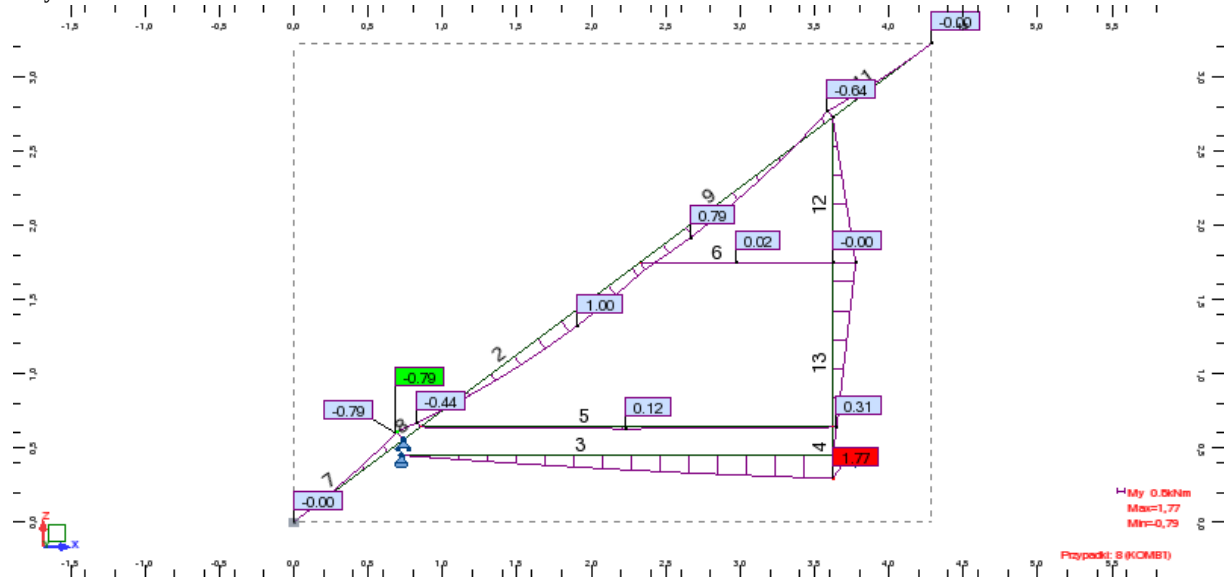
2.1.2 Siły przekrojowe



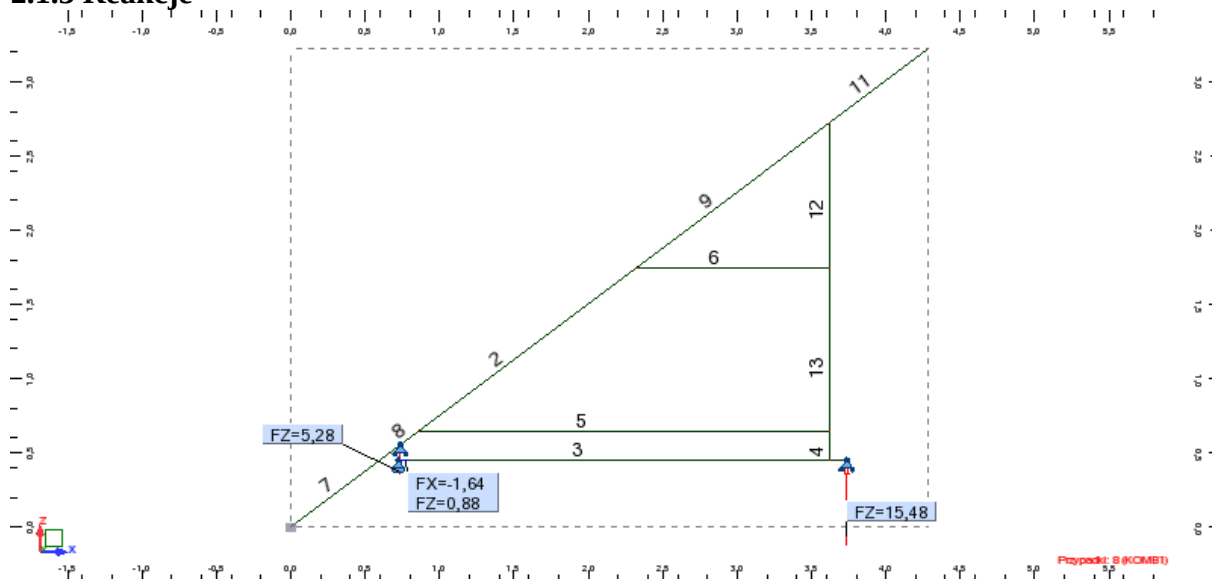
F_z



M_y



2.1.3 Reakcje



2.1.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 3

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3 tram_3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 1.00$ $L = 3.01$ m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 21x23

ht=23.0 cm

Ay=230.52 cm²

Az=252.48 cm²

Ax=483.00 cm²

bf=21.0 cm

Iy=21292.25 cm⁴

Iz=17750.25 cm⁴

Ix=32670.42 cm⁴

Wely=1851.50 cm³

Welz=1690.50 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$V_z = -15.48$ kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$\tau_{z,d} = -0.48$ MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{v,d} = 2.77$ MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.48/2.77 = 0.17 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia**

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$$

**Przemieszczenia**

$$v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 2.0 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 } (1+2+3+5)*1.00+6*0.80$$

*Decydujący przypadek obciążenia:***Profil poprawny !!!****Uwagi: brak uwag**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – krokiew nr 2**NORMA:** *PN-B-03150:2000***TYP ANALIZY:** *Weryfikacja prętów*

GRUPA:**PRĘT:** 2**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50 L = 0.92 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 8 \text{ KOMB1 } 1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00$$

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: 7x15**

$$h_t = 15.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 33.41 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 71.59 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 105.00 \text{ cm}^2$$

$$b_f = 7.0 \text{ cm}$$

$$I_y = 1968.75 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 428.75 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 1211.80 \text{ cm}^4$$

$$W_{ely} = 262.50 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 122.50 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$N = 0.79 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.90 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_z = 0.60 \text{ kN}$$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

$$\sigma_{c,0,d} = 0.08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3.42 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0.09 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚCI

$$f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$k_{hy} = 1.00$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.08/14.54)^2 + 3.42/16.62 = 0.21 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.09/2.77 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.9 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 12

NORMA: **PN-B-03150:2000**

TYP ANALIZY: **Weryfikacja prętów**

GRUPA:

PRĘT: **12**

PUNKT: **1**

WSPÓŁRZĘDNA: **x = 0.00 L = 0.00 m**

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 8 \text{ KOMB1 } 1*1.10 + 2*1.20 + (3+5)*1.50 + 6*1.00$$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 11x13

ht=13.0 cm

Ay=65.54 cm²

Az=77.46 cm²

Ax=143.00 cm²

bf=11.0 cm

Iy=2013.92 cm⁴

Iz=1441.92 cm⁴

Ix=2837.85 cm⁴

Wey=309.83 cm³

Welz=262.17 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 15.48 kN

My = 1.76 kN*m

Vz = -1.81 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig_{c,0,d} = 1.08 MPa

Sig_{m,y,d} = 5.69 MPa

Tau_{z,d} = -0.19 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f_{c,0,d} = 14.54 MPa

f_{m,y,d} = 17.10 MPa

f_{v,d} = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.03



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$$l_y = 0.97 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,y} = 25.98$$

$$\lambda_{m,rel,y} = 0.44$$

$$k_y = 0.59$$

$$l_{c,y} = 0.97 \text{ m}$$

$$k_{c,y} = 1.00$$



względem osi z przekroju

$$l_z = 0.97 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,z} = 30.70$$

$$\lambda_{m,rel,z} = 0.52$$

$$k_z = 0.64$$

$$l_{c,z} = 0.97 \text{ m}$$

$$k_{c,z} = 0.99$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 1.08/(1.00 \cdot 14.54) + 5.69/17.10 = 0.41 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.19/2.77 = 0.07 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$$v_x = 0.2 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5) \cdot 1.00 + 6 \cdot 0.80$

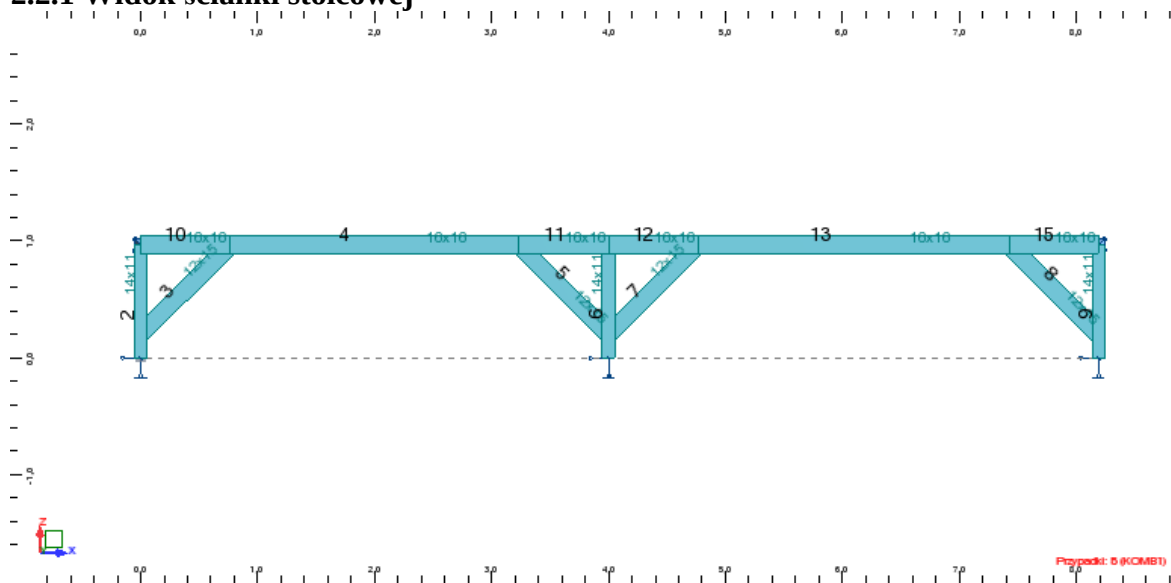
Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

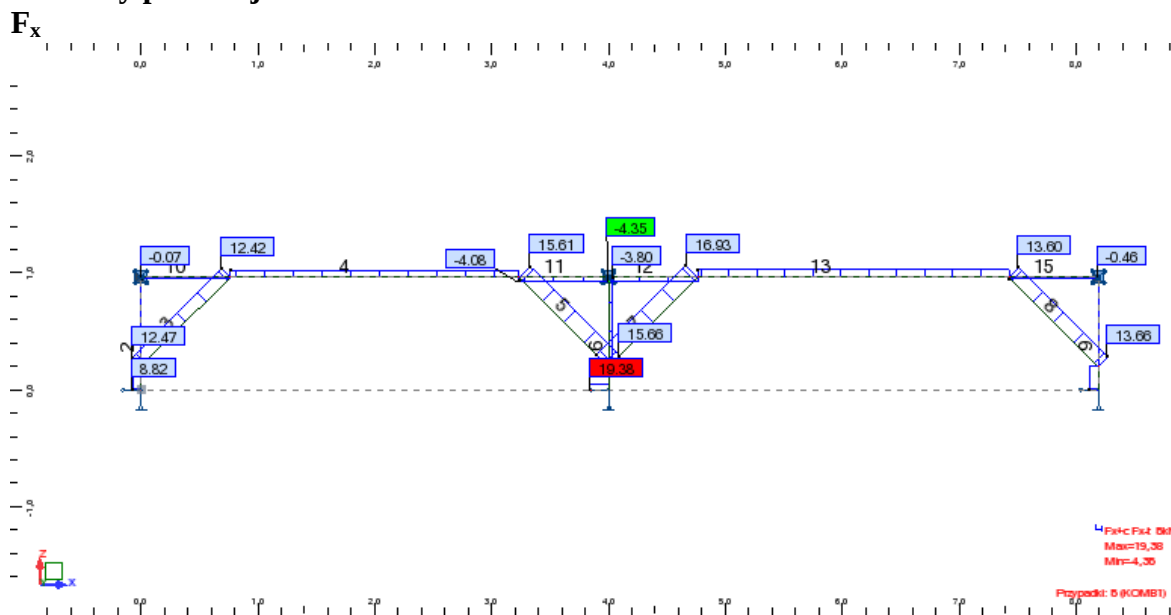
Uwagi: brak

2.2 Stan istniejący więźby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 2.

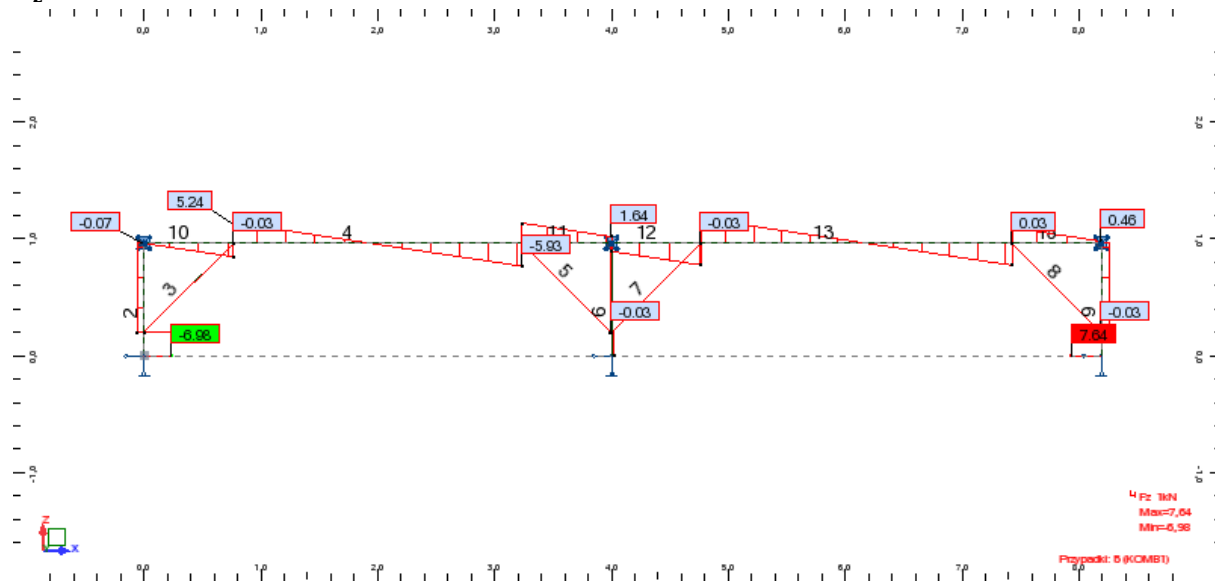
2.2.1 Widok ścianki stolcowej



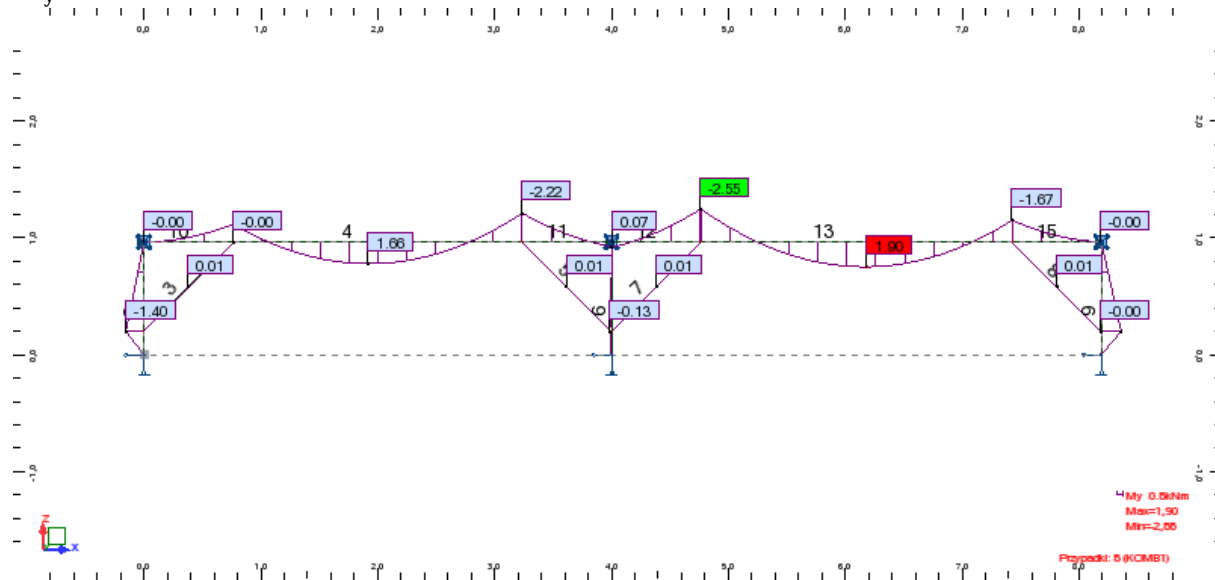
2.2.2 Siły przekrojowe



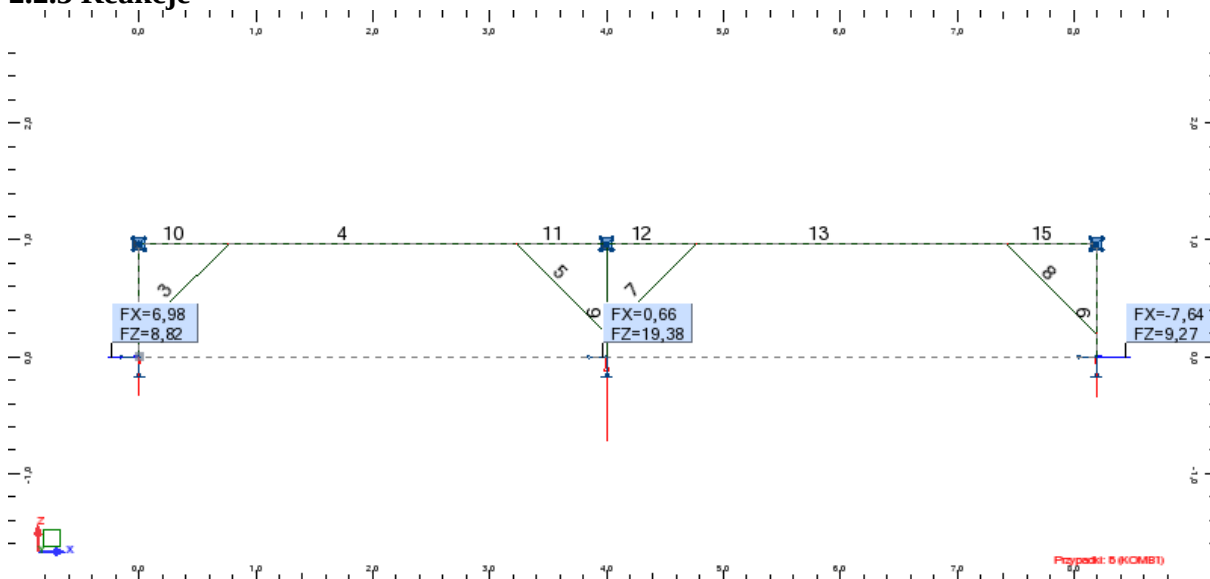
F_z



M_y



2.2.3 Reakcje



2.2.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 6

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 Słup drewniany1_6

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.21 L = 0.20 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZĘKROJU: 14x11

ht=11.0 cm

Ay=86.24 cm²

Az=67.76 cm²

Ax=154.00 cm²

bf=14.0 cm

Iy=1552.83 cm⁴

Iz=2515.33 cm⁴

Ix=3245.92 cm⁴

Wely=282.33 cm³

Welz=359.33 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = 19.37 kN

My = -0.13 kN*m

Vz = -0.66 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig c,0,d = 1.26 MPa

Sig m,y,d = 0.47 MPa

Tau z,d = -0.06 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 15.71 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.06



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju

 $l_y = 0.96 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 30.38$ $\lambda_{m,rel,y} = 0.52$ $k_y = 0.63$ $l_{c,y} = 0.96 \text{ m}$ $k_{c,y} = 1.00$ 

względem osi z przekroju

 $l_z = 0.96 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 23.87$ $\lambda_{m,rel,z} = 0.40$ $k_z = 0.57$ $l_{c,z} = 0.96 \text{ m}$ $k_{c,z} = 1.00$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 1.26/(1.00 \cdot 12.92) + 0.47/15.71 = 0.13 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$
$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.06/2.46 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia** Nie analizowano**Przemieszczenia** $v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 0.6 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+4)*1.00**Decydujący przypadek obciążenia:****Profil poprawny !!!****Uwagi: brak uwag.**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – płatew nr 13**NORMA:** PN-B-03150:2000**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów**GRUPA:****PRĘT:** 13**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMB1 1*1.10+2*1.20+(3+4)*1.50

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 16x16 $h_t = 16.0 \text{ cm}$ $A_y = 128.00 \text{ cm}^2$ $A_z = 128.00 \text{ cm}^2$ $A_x = 256.00 \text{ cm}^2$ $b_f = 16.0 \text{ cm}$ $I_y = 5461.33 \text{ cm}^4$ $I_z = 5461.33 \text{ cm}^4$ $I_x = 9213.25 \text{ cm}^4$ $W_{ely} = 682.67 \text{ cm}^3$ $W_{elz} = 682.67 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $N = 7.64 \text{ kN}$ $M_y = -2.55 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $V_z = 6.34 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $\text{Sig } c_{0,d} = 0.30 \text{ MPa}$ $\text{Sig } m_{y,d} = 3.73 \text{ MPa}$ $\text{Tau } z,d = 0.37 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI $f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE $k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.30/12.92)^2 + 3.73/14.77 = 0.25 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.37/2.46 = 0.15 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.2 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.3 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4$

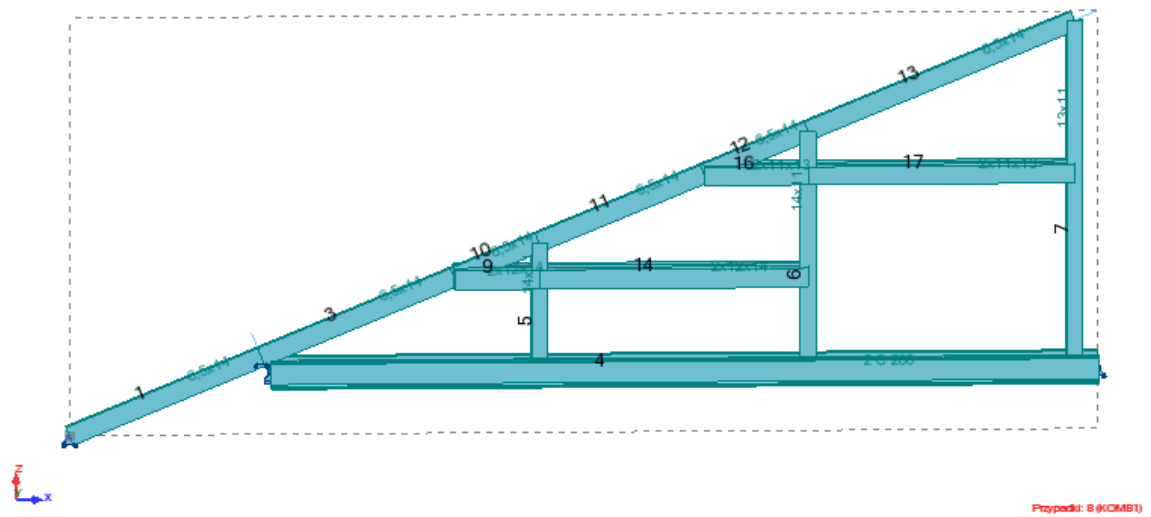


Przemieszczenia

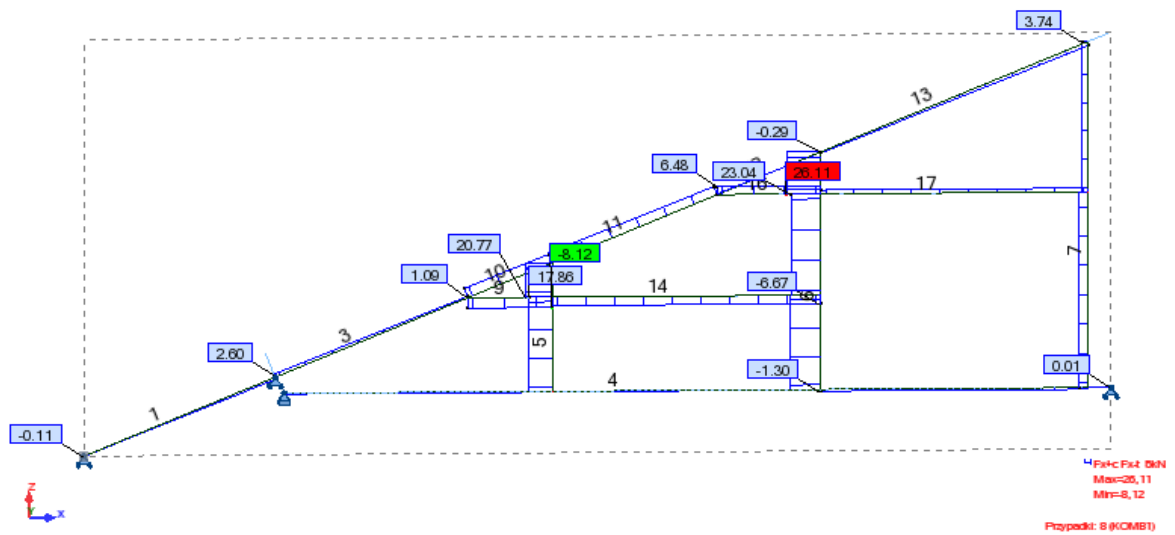
Profil poprawny !!!

Uwagi: brak uwag.

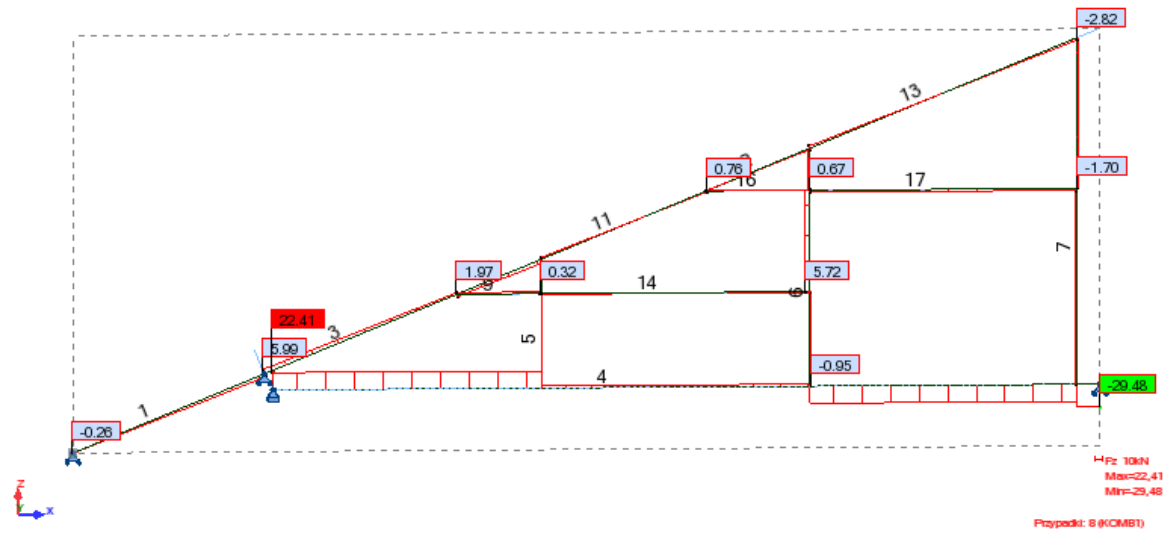
2.2.5 Widok wiązara pełnego



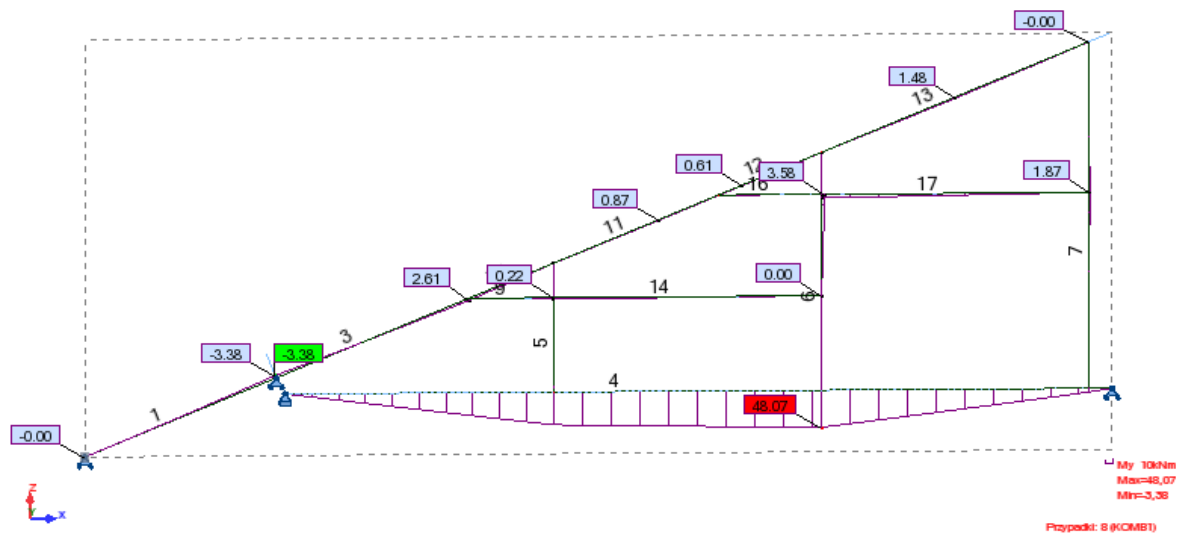
2.2.6 Siły przekrojowe F_x



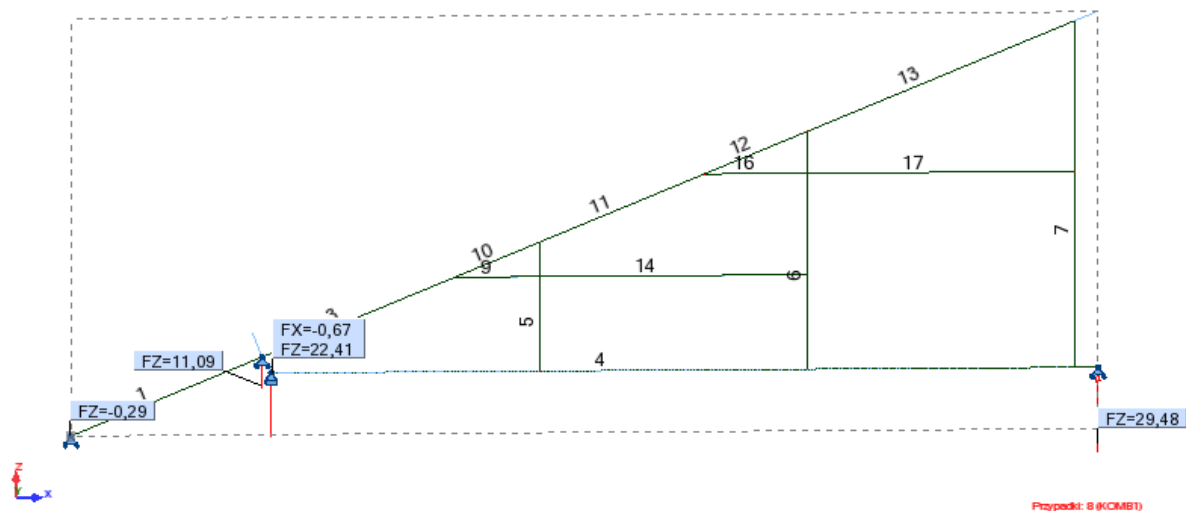
F_z



M_y



2.2.7 Reakcje



2.2.8 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 4

NORMA: [PN-90/B-03200](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 4 Belka_4

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.65 L = 3.88 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ: STAL

$f_d = 215.00 \text{ MPa}$

$E = 205000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: 2 C 200

$h = 20.0 \text{ cm}$

$b = 34.0 \text{ cm}$

$t_w = 0.9 \text{ cm}$

$t_f = 1.1 \text{ cm}$

$A_y = 34.50 \text{ cm}^2$

$I_y = 3820.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 382.00 \text{ cm}^3$

$A_z = 34.00 \text{ cm}^2$

$I_z = 8827.72 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 519.28 \text{ cm}^3$

$A_x = 64.40 \text{ cm}^2$

$I_x = 23.80 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = -1.30 \text{ kN}$

$N_{rt} = 1384.60 \text{ kN}$

$M_y = 48.07 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry} = 82.13 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$M_{ry_v} = 82.13 \text{ kN} \cdot \text{m}$

$V_z = -21.85 \text{ kN}$

$V_{rz_n} = 423.98 \text{ kN}$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/N_{rt} + M_y/(f_d I_y) = 0.00 + 0.59 = 0.59 < 1.00 \quad (54)$

$V_z/V_{rz_n} = 0.05 < 1.00 \quad (56)$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB2 (1+2+3+5)*1.00+6*0.80

$$u_z = 1.7 \text{ cm} < u_{z \max} = L/250.00 = 2.4 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 9 KOMB2 (1+2+3+5)*1.00+6*0.80



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak uwag

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – krokiew nr 3

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3

PUNKT: 1

WSPÓŁRZĘDNA: x = 0.00 L = 0.00 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 8 KOMB1 1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 6,5x14

ht=14.0 cm

Ay=28.85 cm²

Az=62.15 cm²

Ax=91.00 cm²

bf=6.5 cm

Iy=1486.33 cm⁴

Iz=320.40 cm⁴

Ix=907.44 cm⁴

Wey=212.33 cm³

Welz=98.58 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 2.60 kN

My = -3.38 kN*m

Vz = 5.99 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.29 MPa

Sig m,y,d = 15.92 MPa

Tau z,d = 0.99 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 14.54 MPa

f m,y,d = 16.85 MPa

f v,d = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.01



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$(Sig_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + Sig_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.29/14.54)^2 + 15.92/16.85 = 0.95 < 1.00 \quad [4.1.7(1)]$$

$$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.99/2.77 = 0.36 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_{fin,z} = 0.1 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.8 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 6

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:

PRĘT: 6 Słup drewniany 6_6 **PUNKT:** 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.82 L = 1.43 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

$$\text{Decydujący przypadek obciążenia: } 8 \text{ KOMB1 } 1*1.10+2*1.20+(3+5)*1.50+6*1.00$$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZĘKROJU: 14x11

$$h_t = 11.0 \text{ cm}$$

$$A_y = 86.24 \text{ cm}^2$$

$$A_z = 67.76 \text{ cm}^2$$

$$A_x = 154.00 \text{ cm}^2$$

$$b_f = 14.0 \text{ cm}$$

$$I_y = 1552.83 \text{ cm}^4$$

$$I_z = 2515.33 \text{ cm}^4$$

$$I_x = 3245.92 \text{ cm}^4$$

$$W_{ely} = 282.33 \text{ cm}^3$$

$$W_{elz} = 359.33 \text{ cm}^3$$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$N = 23.04 \text{ kN}$$

$$M_y = 3.58 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$V_z = 5.72 \text{ kN}$$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

$$\sigma_{c,0,d} = 1.50 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 12.67 \text{ MPa}$$

$$\tau_{z,d} = 0.56 \text{ MPa}$$

WYTRZYMAŁOŚCI

$$f_{c,0,d} = 14.54 \text{ MPa}$$

$$f_{m,y,d} = 17.68 \text{ MPa}$$

$$f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$$k_m = 0.70$$

$$k_{mod} = 0.90$$

$$k_{hy} = 1.06$$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

$$l_y = 1.74 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,y} = 54.71$$

$$\lambda_{rel,y} = 0.93$$

$$k_y = 0.97$$

$$l_{c,y} = 1.74 \text{ m}$$

$$k_{c,y} = 0.79$$



względem osi z przekroju

$$l_z = 1.74 \text{ m}$$

$$\lambda_{m,z} = 18.31$$

$$\lambda_{rel,z} = 0.31$$

$$k_z = 0.53$$

$$l_{c,z} = 0.74 \text{ m}$$

$$k_{c,z} = 1.00$$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig } c,0,d/(k c,y*f c,0,d) + \text{Sig } m,y,d/f m,y,d = 1.50/(0.79*14.54) + 12.67/17.68 = 0.85 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$

$$\text{Tau } z,d/f v,d = 0.56/2.77 = 0.20 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE

Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$$v_x = 0.3 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.2 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+5)*1.00+6*0.80

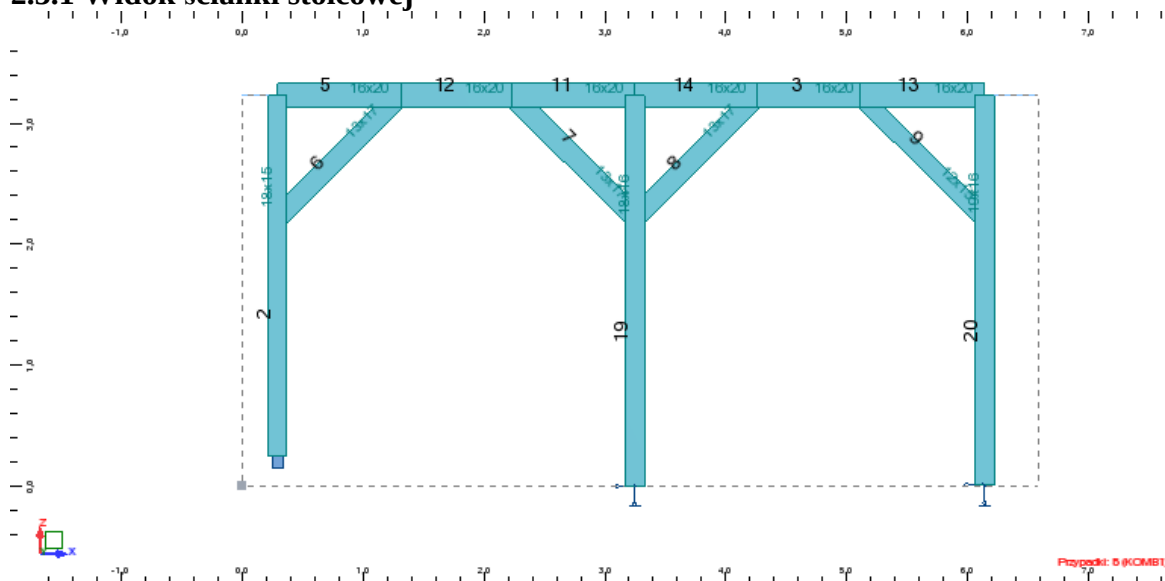
Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

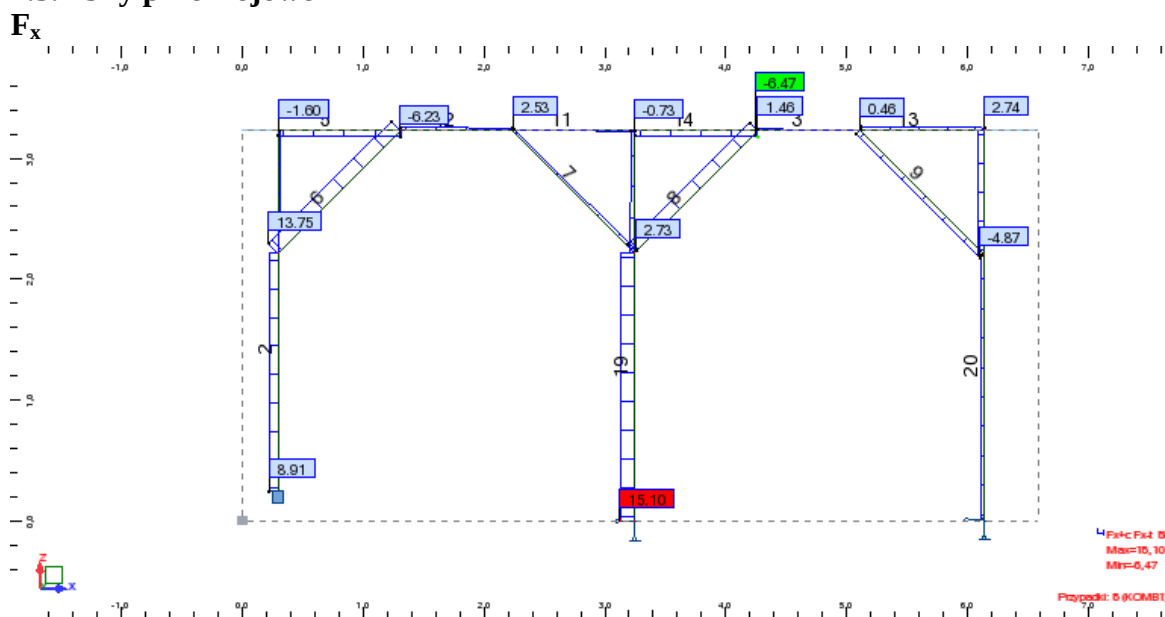
Uwagi: brak

2.3 Stan istniejący więzby dachowej nad częścią oznaczoną jako dach 3.

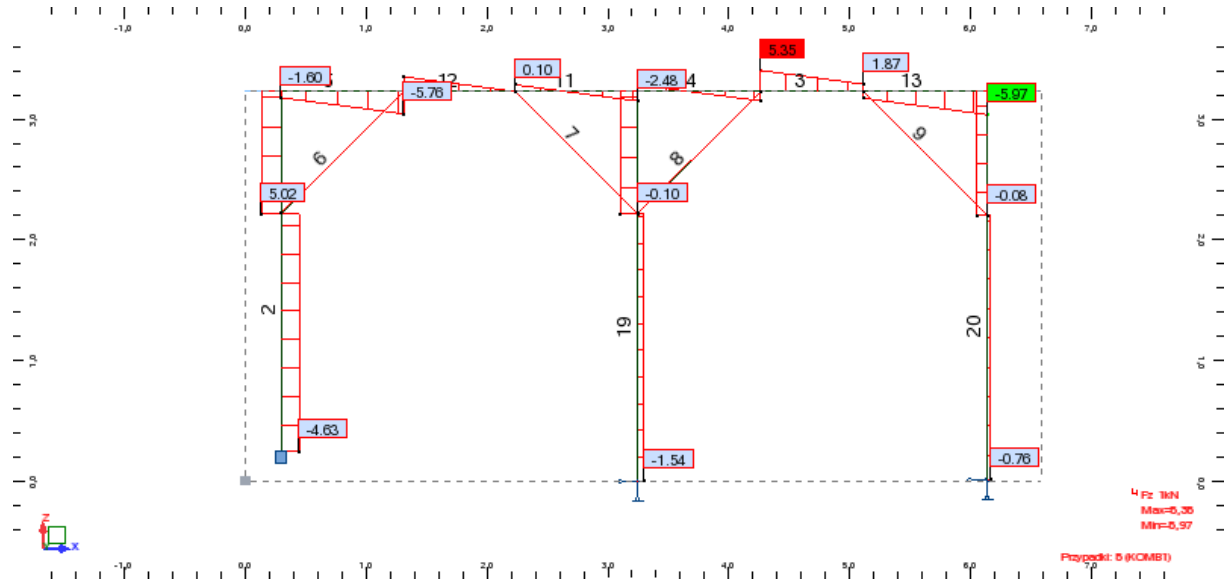
2.3.1 Widok ścianki stolcowej



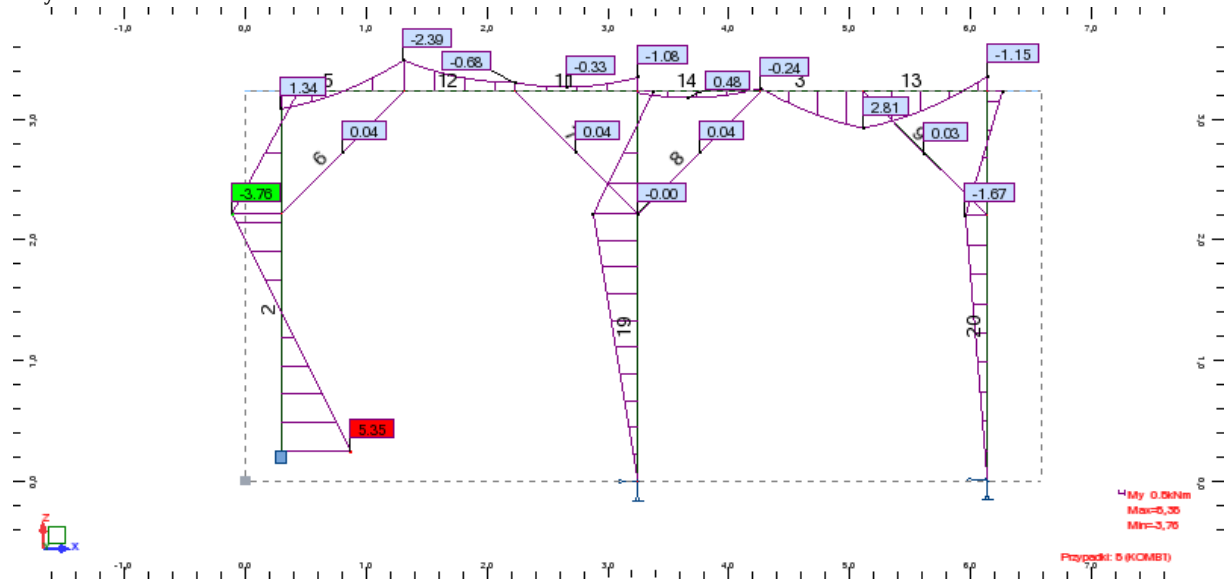
2.3.2 Siły przekrojowe



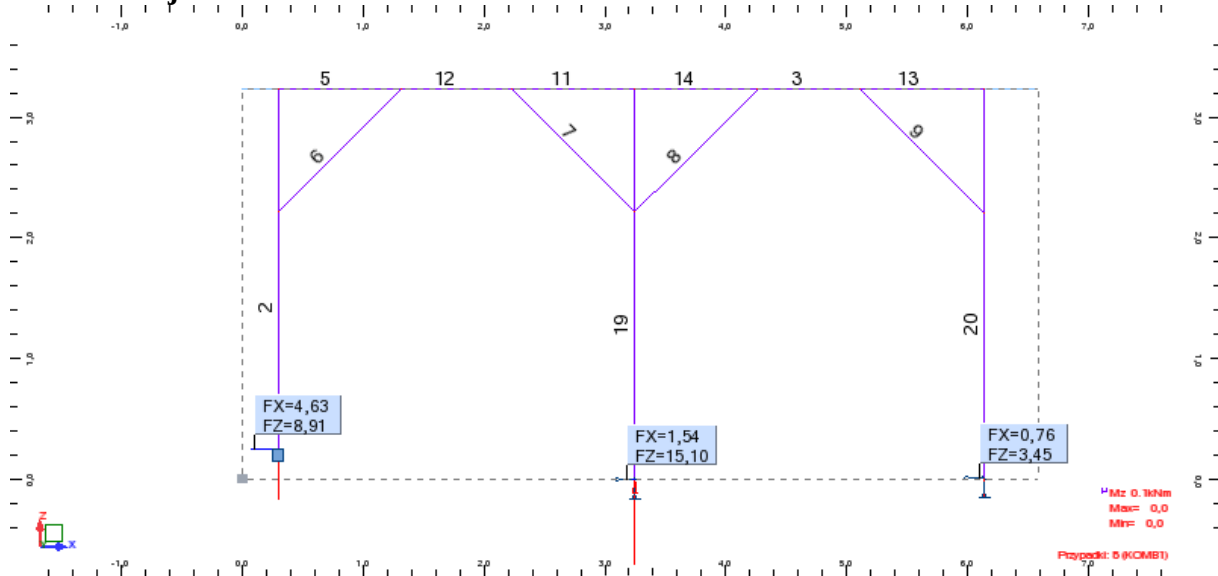
F_z



M_y



2.3.3 Reakcje



2.3.4 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – słup nr 19

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 19 Słup drewniany1_19 PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.69 L = 2.22 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZĘKROJU: 18x16

ht=16.0 cm

Ay=152.47 cm²

Az=135.53 cm²

Ax=288.00 cm²

bf=18.0 cm

Iy=6144.00 cm⁴

Iz=7776.00 cm⁴

Ix=11585.59 cm⁴

Wely=768.00 cm³

Welz=864.00 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

N = 14.53 kN

My = -3.40 kN*m

Vz = -1.54 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZĘKROJU

Sig c,0,d = 0.50 MPa

Sig m,y,d = 4.43 MPa

Tau z,d = -0.08 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 12.92 MPa

f m,y,d = 14.77 MPa

f v,d = 2.46 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju

 $l_y = 3.23 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 69.93$ $\lambda_{m,rel,y} = 1.19$ $k_y = 1.27$ $l_{c,y} = 3.23 \text{ m}$ $k_{c,y} = 0.58$ 

względem osi z przekroju

 $l_z = 3.23 \text{ m}$ $\lambda_{m,z} = 62.16$ $\lambda_{m,rel,z} = 1.05$ $k_z = 1.11$ $l_{c,z} = 3.23 \text{ m}$ $k_{c,z} = 0.68$

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.50/(0.58 \cdot 12.92) + 4.43/14.77 = 0.37 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$
$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.08/2.46 = 0.03 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia** Nie analizowano**Przemieszczenia** $v_x = 0.6 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 2.2 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+4) \cdot 1.00$ **Decydujący przypadek obciążenia:****Profil poprawny !!!****Uwagi:** brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – miecz nr 8**NORMA:** PN-B-03150:2000**TYP ANALIZY:** Weryfikacja prętów

GRUPA:**PRĘT:** 8 miecz_8**PUNKT:** 2**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.50 L = 0.72 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:** 5 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+4) \cdot 1.50$

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU:** 13x17 $h_t = 17.0 \text{ cm}$ $A_y = 95.77 \text{ cm}^2$ $A_z = 125.23 \text{ cm}^2$ $A_x = 221.00 \text{ cm}^2$ $b_f = 13.0 \text{ cm}$ $I_y = 5322.42 \text{ cm}^4$ $I_z = 3112.42 \text{ cm}^4$ $I_x = 6642.84 \text{ cm}^4$ $W_{ely} = 626.17 \text{ cm}^3$ $W_{elz} = 478.83 \text{ cm}^3$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $N = 11.22 \text{ kN}$ $M_y = 0.04 \text{ kN} \cdot \text{m}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $\text{Sig } c_{0,d} = 0.51 \text{ MPa}$ $\text{Sig } m_{y,d} = 0.06 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI $f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.80

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju

ly = 1.44 m

Lam rel,y = 0.50

lc,y = 1.44 m

Lam,y = 29.24

ky = 0.62

kc,y = 1.00



względem osi z przekroju

lz = 1.44 m

Lam rel,z = 0.65

lc,z = 1.44 m

Lam,z = 38.24

kz = 0.73

kc,z = 0.95

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$\text{Sig}_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + k_m \cdot \text{Sig}_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0.51/(0.95 \cdot 12.92) + 0.70 \cdot 0.06/14.77 = 0.04 < 1.00$$

[4.2.1(3)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.1 \text{ cm} < v_{\max,x} = L/150.00 = 1.0 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 (1+2+3+4)*1.00

Decydujący przypadek obciążenia:

Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – płatew nr 3

NORMA: PN-B-03150:2000

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 3

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: x = 1.00 L = 0.85 m

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 5 KOMB1 1*1.10+2*1.20+(3+4)*1.50

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 16x20

ht=20.0 cm

bf=16.0 cm

Ay=142.22 cm²

Iy=10666.67 cm⁴

Wey=1066.67 cm³

Az=177.78 cm²

Iz=6826.67 cm⁴

Welz=853.33 cm³

Ax=320.00 cm²

Ix=14068.73 cm⁴

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 0.46 kN

My = 2.81 kN*m

Vz = 1.87 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.01 MPa

Sig m,y,d = 2.64 MPa

Tau z,d = 0.09 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

$f_{c,0,d} = 12.92 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 14.77 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.46 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.80$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = (0.01/12.92)^2 + 2.64/14.77 = 0.18 < 1.00$ [4.1.7(1)]

$\tau_{z,d}/f_{v,d} = 0.09/2.46 = 0.04 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.0 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 0.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1(1+0.25)*3 + 1(1+0.25)*4$

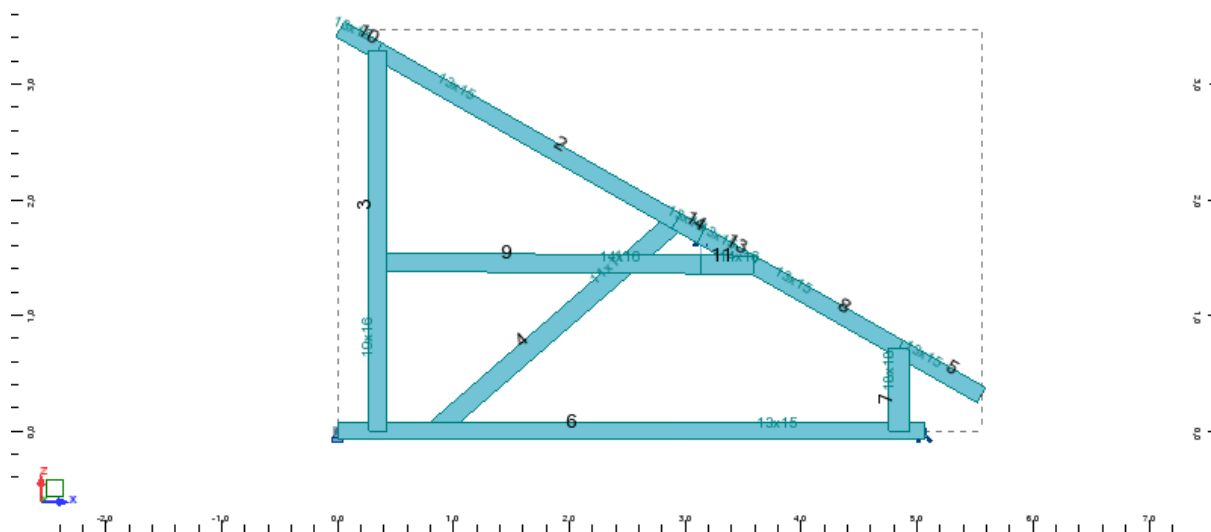


Przemieszczenia

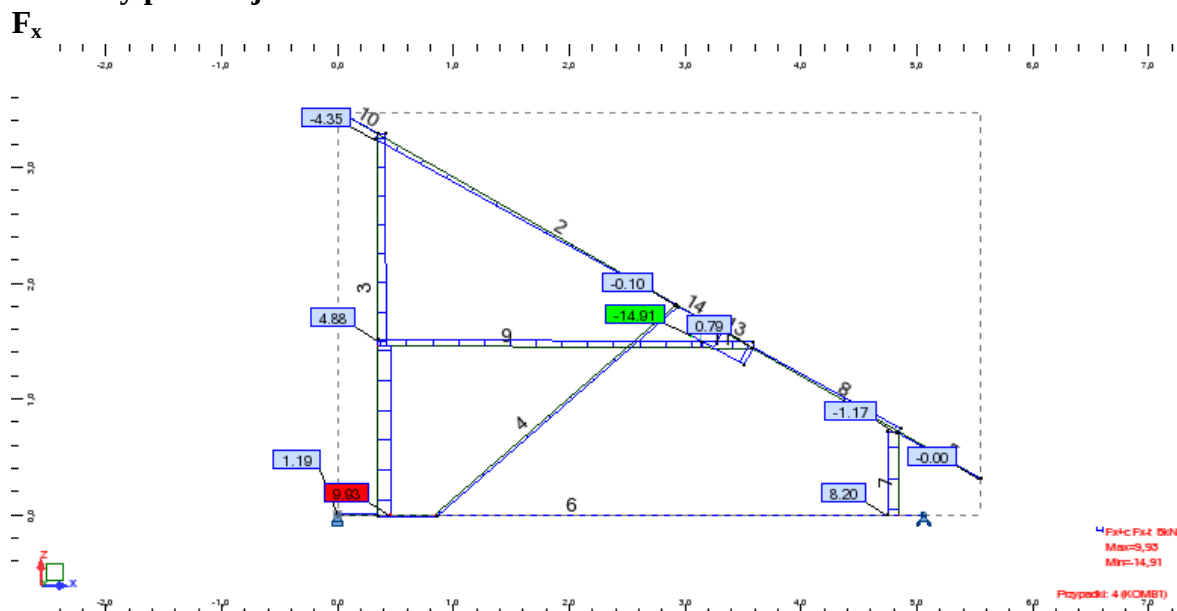
Profil poprawny !!!

Uwagi: brak

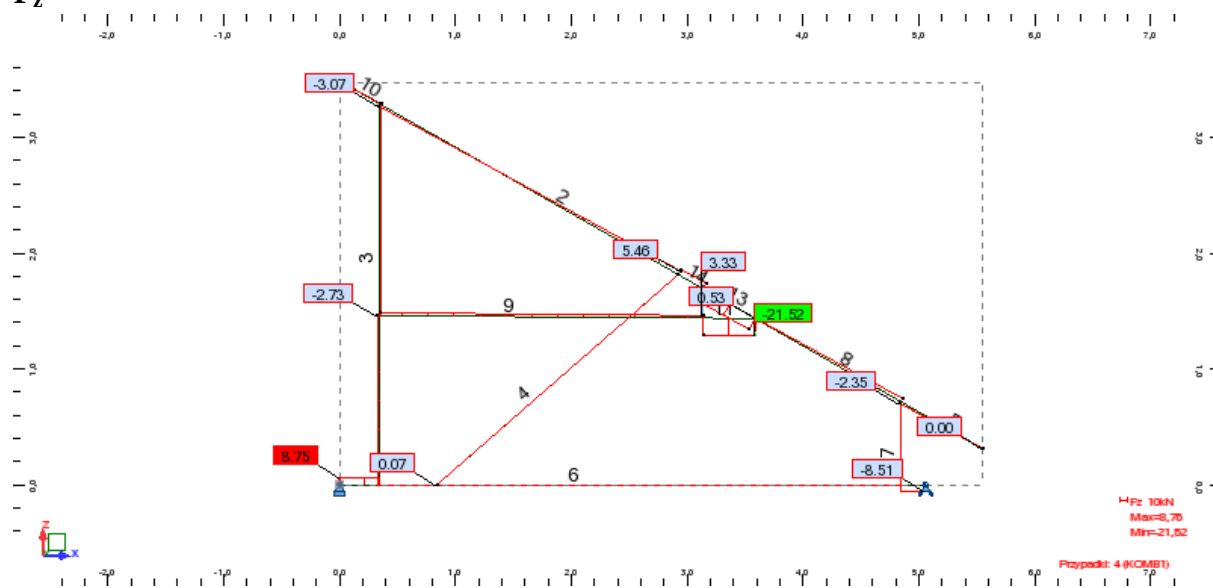
2.3.5 Widok wiazara pełnego



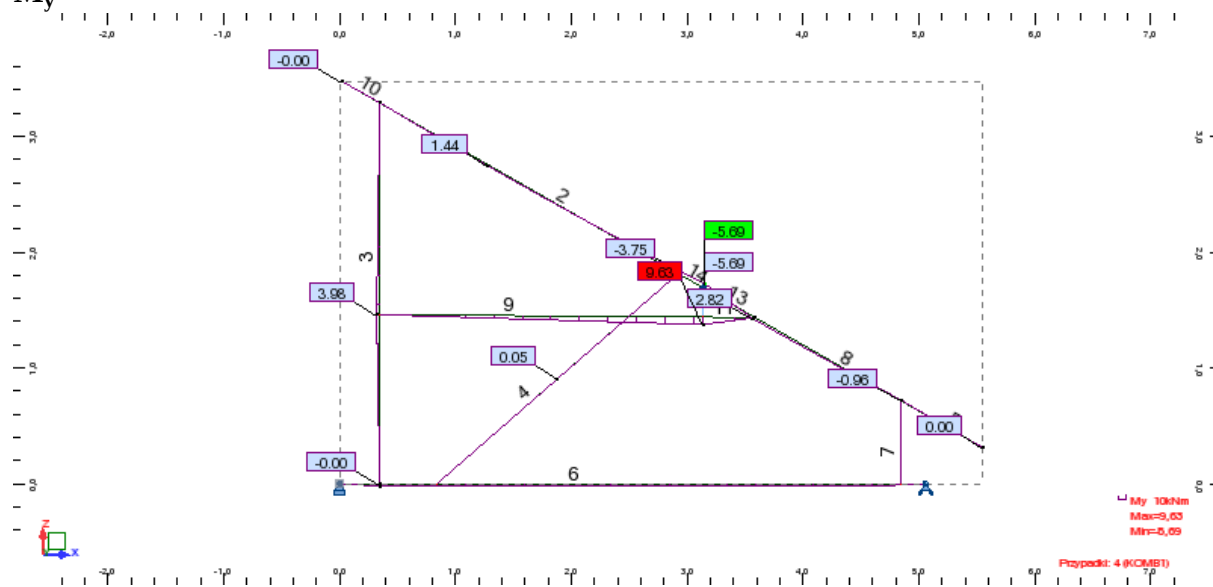
2.3.6 Siły przekrojowe



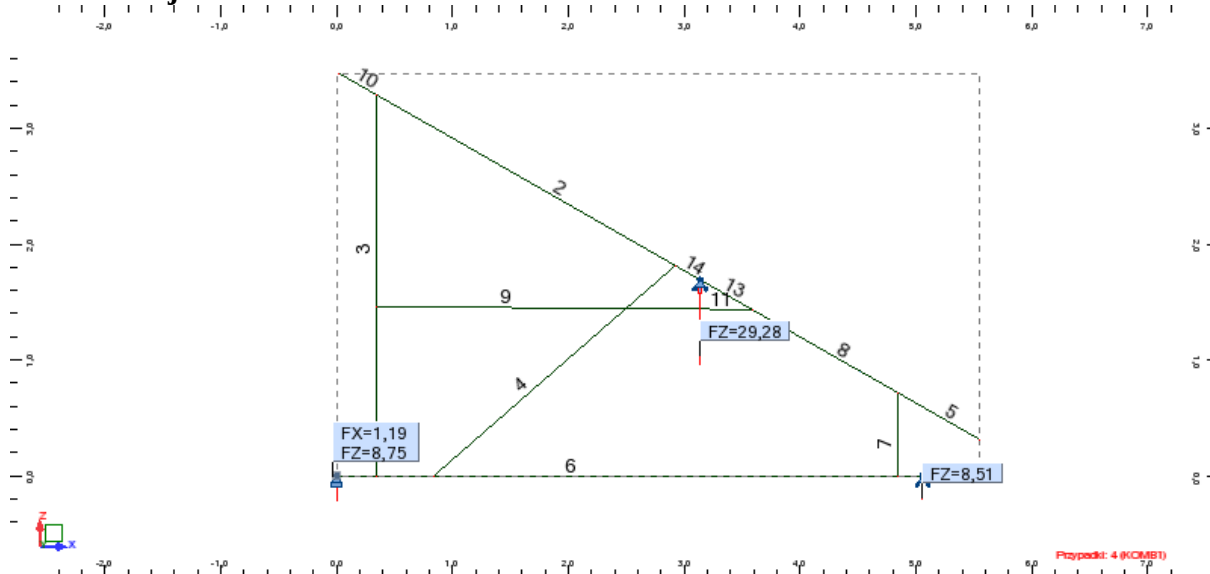
F_z



M_y



2.3.7 Reakcje



2.3.8 Obliczenia wytrzymałościowe

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – belka tramowa nr 6

NORMA: [PN-B-03150:2000](#)

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 6 tram_6

PUNKT: 3

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.07 L = 0.35 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24



PARAMETRY PRZEKROJU: 13x15

ht=15.0 cm

Ay=90.54 cm²

Az=104.46 cm²

Ax=195.00 cm²

bf=13.0 cm

Iy=3656.25 cm⁴

Iz=2746.25 cm⁴

Ix=5295.12 cm⁴

Wey=487.50 cm³

Welz=422.50 cm³

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

N = 1.19 kN

My = 3.02 kN*m

Vz = 8.73 kN

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU

Sig c,0,d = 0.06 MPa

Sig m,y,d = 6.19 MPa

Tau z,d = 0.67 MPa

WYTRZYMAŁOŚCI

f c,0,d = 14.54 MPa

f m,y,d = 16.62 MPa

f v,d = 2.77 MPa

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

km = 0.70

kmod = 0.90

khy = 1.00



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:

względem osi y przekroju

 $l_y = 5.06 \text{ m}$ $\lambda_{rel,y} = 1.98$ $l_{c,y} = 5.06 \text{ m}$ $\lambda_{m,y} = 116.83$ $k_y = 2.61$ $k_{c,y} = 0.23$ 

względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:
$$\text{Sig } c_{0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.06/(0.23 \cdot 14.54) + 6.19/16.62 = 0.39 < 1.00 \quad [4.2.1(3)]$$
$$\text{Tau } z,d/f_{v,d} = 0.67/2.77 = 0.24 < 1.00 \quad [4.1.8.1(1)]$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE**Ugięcia** $u_{fin,z} = 1.8 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 2.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8) \cdot 1 + 1(1+0.8) \cdot 2 + 1 \cdot 3 + 0.8(1+0.8) \cdot 6 + 1 \cdot 5$ **Przemieszczenia** $v_x = 0.0 \text{ cm} < v_{max,x} = L/150.00 = 3.4 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: KOMB2 $(1+2+3+5) \cdot 1.00 + 6 \cdot 0.80$ **Decydujący przypadek obciążenia:****Profil poprawny !!!****Uwagi: brak uwag**

OBLICZENIA KONSTRUKCJI DREWNIANYCH – krokiew nr 2**NORMA:** [PN-B-03150:2000](#)**TYP ANALIZY:** [Weryfikacja prętów](#)

GRUPA:**PRĘT:** 2 krokiew_2**PUNKT:** 1**WSPÓŁRZĘDNA:** $x = 0.00 \text{ L} = 0.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:**Decydujący przypadek obciążenia:** 4 KOMB1 $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + (3+5) \cdot 1.50 + 6 \cdot 1.00$

MATERIAŁ

C24

**PARAMETRY PRZEKROJU: 13x15** $h_t = 15.0 \text{ cm}$ $b_f = 13.0 \text{ cm}$ $A_y = 90.54 \text{ cm}^2$ $I_y = 3656.25 \text{ cm}^4$ $W_{el,y} = 487.50 \text{ cm}^3$ $A_z = 104.46 \text{ cm}^2$ $I_z = 2746.25 \text{ cm}^4$ $W_{el,z} = 422.50 \text{ cm}^3$ $A_x = 195.00 \text{ cm}^2$ $I_x = 5295.12 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $N = -0.10 \text{ kN}$ $M_y = -3.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$ $V_z = 5.46 \text{ kN}$

NAPRĘŻENIA W ROZPATRYWANYM PRZEKROJU $\text{Sig } t_{0,d} = -0.01 \text{ MPa}$ $\text{Sig } m_{y,d} = 7.68 \text{ MPa}$ $\text{Tau } z,d = 0.42 \text{ MPa}$

WYTRZYMAŁOŚCI $f_{t,0,d} = 9.97 \text{ MPa}$ $f_{m,y,d} = 16.62 \text{ MPa}$ $f_{v,d} = 2.77 \text{ MPa}$

WSPÓŁCZYNNIKI I PARAMETRY DODATKOWE

$k_m = 0.70$ $k_{mod} = 0.90$ $k_{ht} = 1.03$ $k_{hy} = 1.00$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi y przekroju



względem osi z przekroju

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$\text{Sig } t_{0,d}/f_{t,0,d} + \text{Sig } m_{y,d}/f_{m,y,d} = 0.01/9.97 + 7.68/16.62 = 0.46 < 1.00$ [4.1.6]

$\text{Tau } z_{d,f} v_{d} = 0.42/2.77 = 0.15 < 1.00$ [4.1.8.1(1)]

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_{fin,z} = 0.3 \text{ cm} < u_{fin,max,z} = L/200.00 = 1.5 \text{ cm}$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: $1(1+0.8)*1 + 1(1+0.8)*2 + 1*3 + 0.8(1+0.8)*6 + 1*5$



Przemieszczenia

Profil poprawny !!!

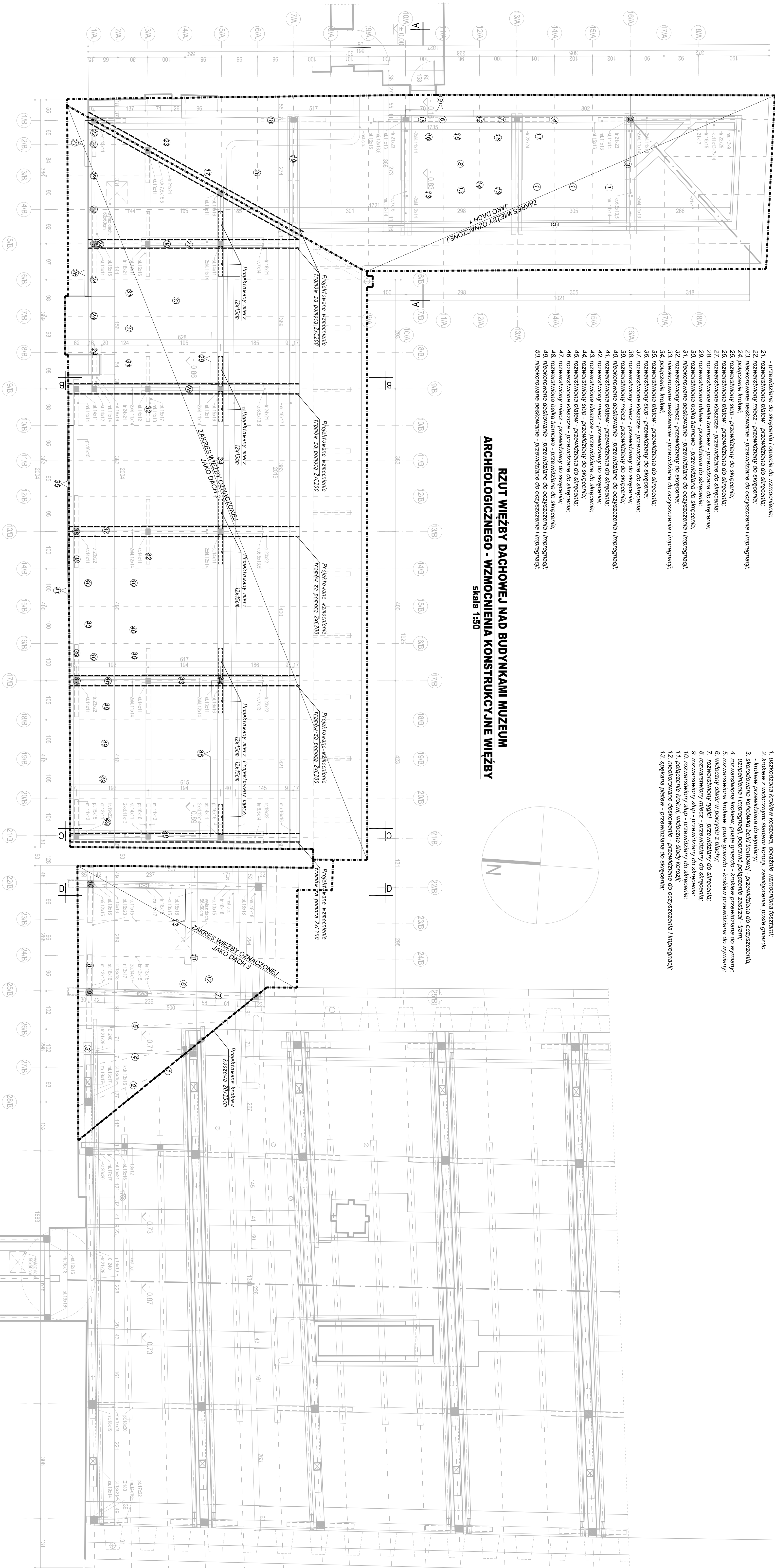
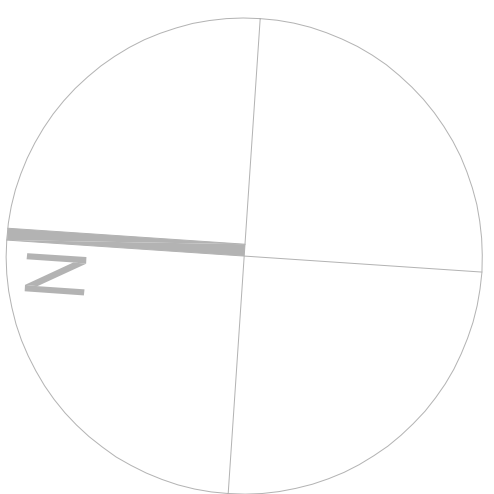
Uwagi: brak

IV. CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

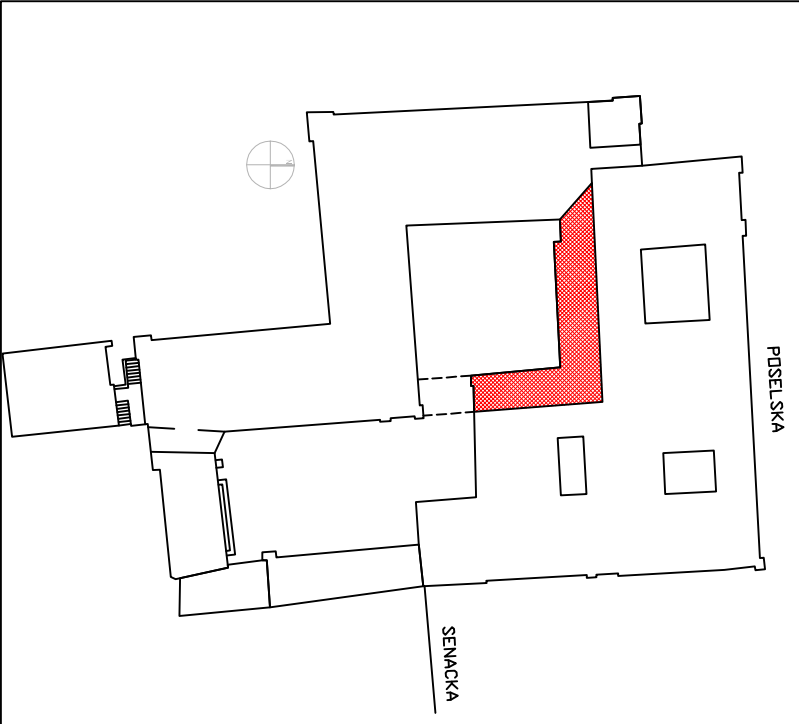
- [illegible]

**RZUT WIEŻBY DACHOWEJ NAD BUDYNKAMI MUZEUM
ARCHEOLOGICZNEGO - WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNE WIEŻBY**
skala 1:50

- [illegible]

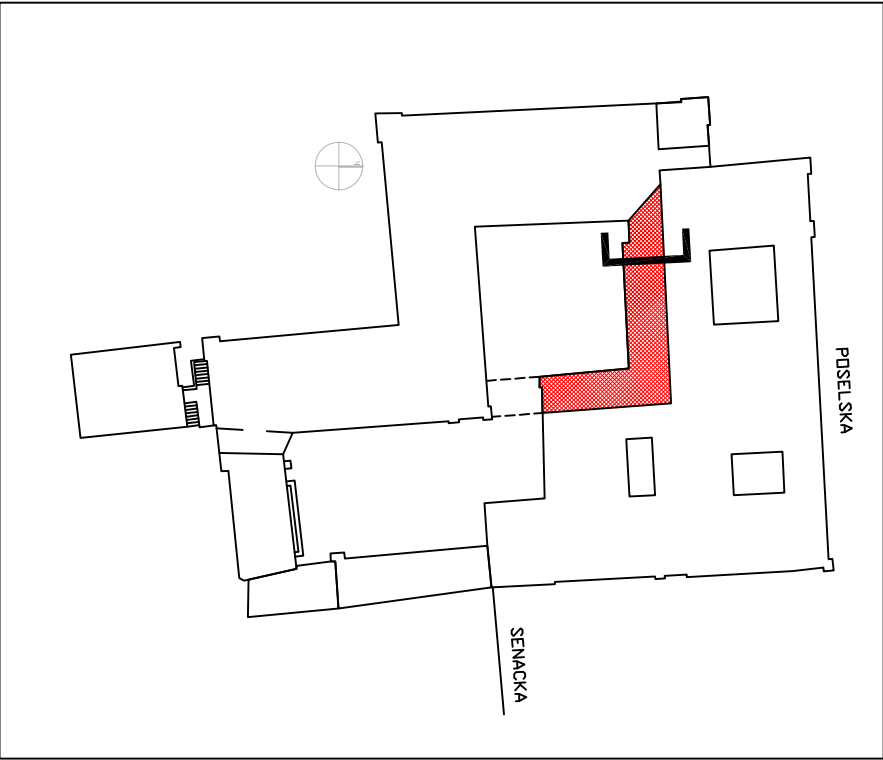


OZNACZENIA:	
tr. - TRAM	kl. - KŁESZCZE
st. - STOLEC	m. - MURŁATA
st.w. - STOLEC WIEŚZAROWY	mł. - MŁECZ
pl. - PLATEW	z. - ZASZTRAŁ
pl.s. - PLATEW STOPIONA	j. - JĘTKA
kr. - KROKIEW	r. - ROZPORA
kr.k. - KROKIEW KOŚZOWA	f. - BELKA STROPIOWA
kr.n. - KROKIEW NARODZA	w. - WYMIAN



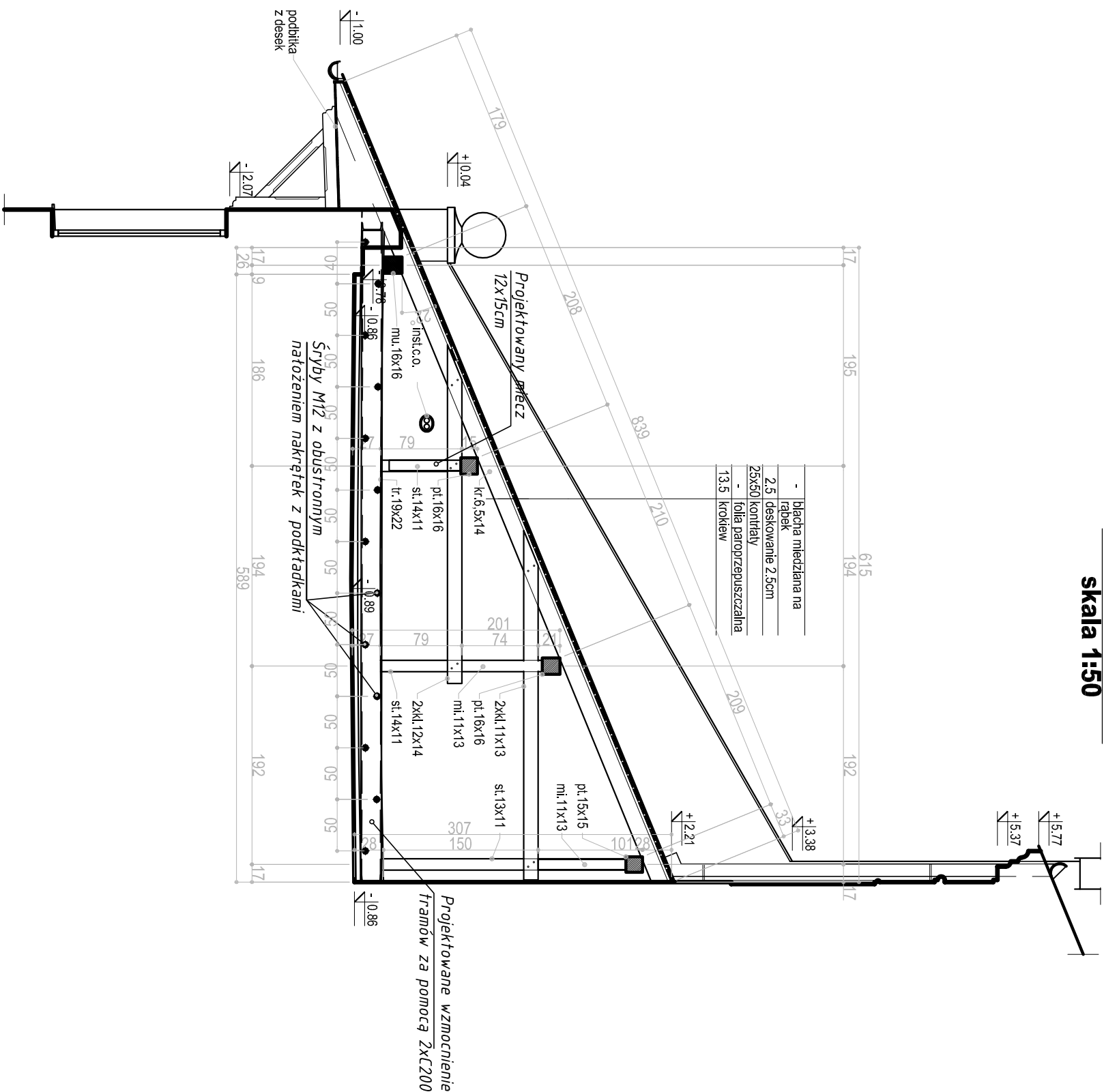
JEON POUL	 REPUBLIC OF KOREA MINISTRY OF CULTURE AND HERITAGE 30-647 Kwakso, ul. Wismutowny 195-6, tel/fax 071-973 31 44	INVESTOR	MUZEUUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-402 Kraków, ul. Senacka 3	OBIEKT	MUZEUUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-402 Kraków, ul. Senacka 3	TEMAT	PROJEKT REMONTU ELEWACJI I DACHOW BUDYNKU MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI ODGRZEWOWEJ	FAZA	PROJEKT BUDOWLANY	RODZIAŁ	KONSTRUKCJA	REZERWACJA NR 1715-1580 DOKŁAD PROJEKTOWY 17/1580-17-000-0000	AUTORYZACJA ORGANIZACJA	WYKONAWCA	inż. Maksymilian Jędrusik	SPRAWOZDAWCA	mgr inż. Marek Zięcina	TEMAT PROJEKTU	RZUT WIDZU DACHOWEJ I NA DACHOW BUDYNKU MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO - WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI WIDZU WIDZU.	DATA	22.2013 r.	INFORMACJA	MAK-E-PBK	INWENTARZ	1
-----------	---	----------	---	--------	---	-------	---	------	-------------------	---------	-------------	--	----------------------------	-----------	---------------------------	--------------	------------------------	----------------	--	------	------------	------------	-----------	-----------	---

ORIENTACJA



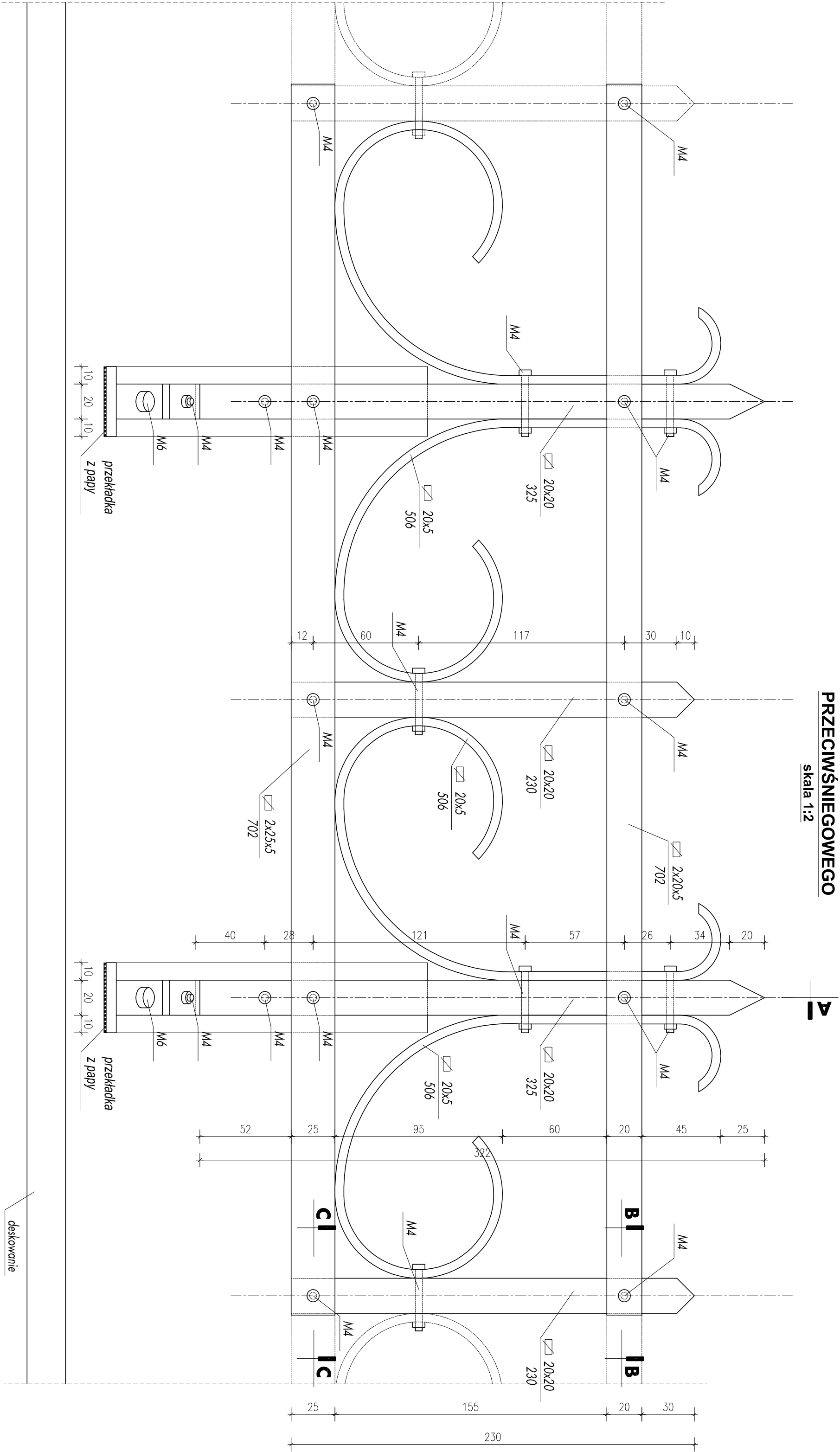
203

PRZEKROJ C-C

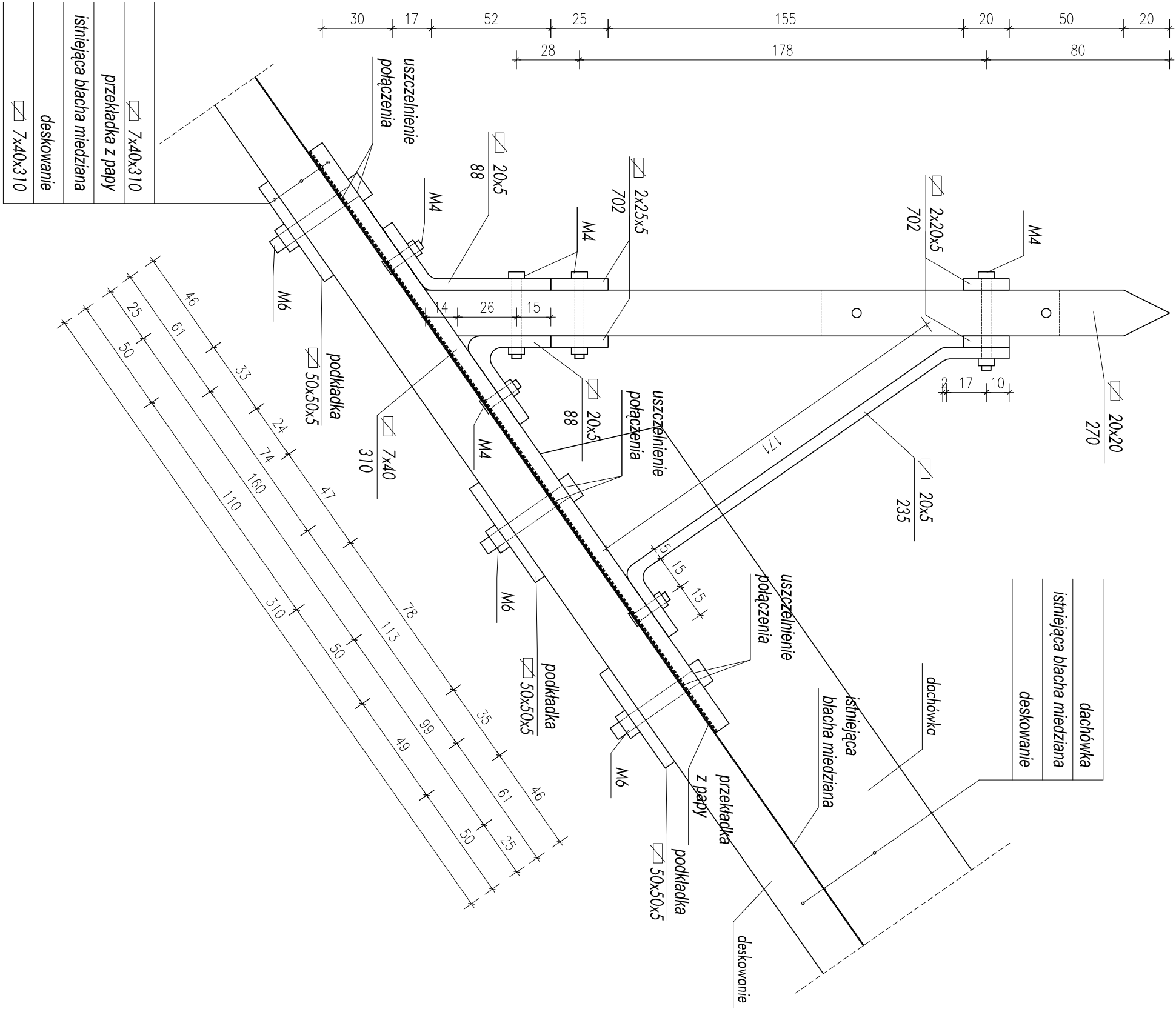


JEDN. PROJ.	FIRMOWA INWESTYCJA  FIRMA KONSTRUKCYJNA mgr inż. Lech Sobieszek 30-647 Kraków, ul. Wyslouchow 15/56, tel./fax (012) 429 31 44		
INWESTOR	MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-002 Kraków, ul. Senacka 3		
OBIEKT	MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-002 Kraków, ul. Senacka 3		
TEMAT	PROJEKT REMONTU ELEWACJI I 3 DACHÓW BUDYNKU MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI ODGROMOWEJ		
FAZA	PROJEKT BUDOWLANY		
BRANŻA	KONSTRUKCJA		
AUTORZY OPRACOWANIA	mgr inż. Lech SOBIESZEK	RZECZ. BUD. NR AB.III.7/33-19/01 ZAŚW. P.SOZ.177/95, RP-Upr.282/92	
WSPÓŁPRACA	inż. Maksymilian Jędrusiak		
SPRAWDZIK	mgr inż. Marek Zięcina	MAP/0276/P.OOK/07	
TREŚĆ RYS.	PRZEKRÓJ C-C - WIĄZAR PEŁNY - WZMOCNIENIA KONSTRUKCYJNE WIĘŻBY.		
SKALA	DATA	NR DOK.	NR RYS.
1:50	12.2013 r.	MAK-E-PB-K	2

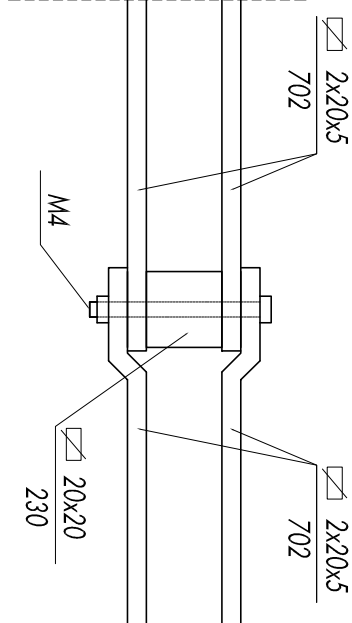
FRAGMENT PŁOTKA
PRZECIWSNIEGOWEGO
skala 1:2



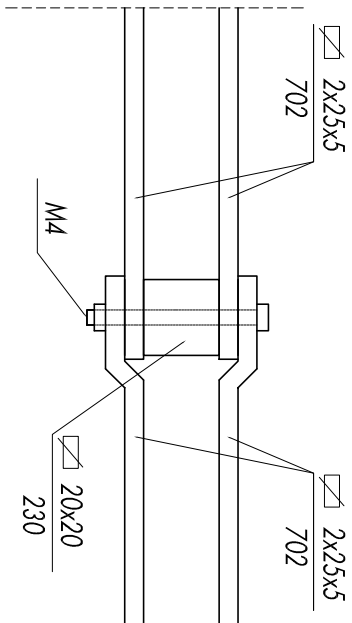
A - A
skala 1:2



B - B
SCHEMAT ŁĄCZENIA
ELEMENTÓW ROBOCZYCH
skala 1:2



C - C
SCHEMAT ŁĄCZENIA
ELEMENTÓW ROBOCZYCH
skala 1:2



JEDN. PROJ.	 FIRMA KONSTRUKCYJNA mgr inż. Lech Sobieszek 30-647 Kraków, ul. Wspólników 15/6, tel/fax (012) 429 31 44						
INWESTOR	MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-002 Kraków, ul. Senacka 3						
OBIEKT	MUZEUM ARCHEOLOGICZNE W KRAKOWIE 31-002 Kraków, ul. Senacka 3						
TEMAT	PROJEKT REMONTU ELEWACJI I 3 DACHÓW BUDYNKU MUZEUM ARCHEOLOGICZNEGO W KRAKOWIE WRAZ Z WYKONANIEM INSTALACJI ODGROMOWEJ						
FAZA	PROJEKT BUDOWLANY						
BRANŻA	KONSTRUKCJA						
AUTORSZY OPRACOWANIA	mgr inż. Lech SOBIESZEK RZECZ BUD NR AB.III.7133-1801 ZNSW, PSOZ 17795, RP-Up.28292						
WSPÓŁPRACA	inż. Maksymilian Jędrusik						
SPRAWDZIŁ	mgr inż. Marek Zięcina MAP/0276/P/OK/07						
TREŚĆ RYS.	SCHEMAT MOCOWANIA PŁOTKÓW PRZECIWSNIEŻNYCH.						
SKALA	1:2	DATA	12.2013 r.	NR DOK.	MAK-E-PB-K	NR RYS.	4