

Temat opracowania:

**ROZBIÓRKA FRAGMENTÓW WTÓRNYCH, BUDOWA, REMONT
I PRZEBUDOWA ZABYTKOWYCH ZABUDOWAŃ OFICYN PRZY BUDYNKU
DWORSKIM W ŁODYGOWICACH**

Lokalizacja:

ŁODYGOWICE, DZ. NR 5061

Inwestor:

GMINA ŁODYGOWICE; UI. PIŁSUDSKIEGO 75, 34-325 ŁODYGOWICE

Autor projektu:

Zgodnie z art. 20 ust 4 ustawy Prawo budowlane, oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany został sporządzony, zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

| <i>Opracował :</i> | | <i>Podpis/Pieczątka</i> |
|-----------------------|--|-------------------------|
| <i>Projektant :</i> | Mgr inż. Jacek ŁACIAK <i>specjalność: konstrukcyjno-budowlana</i> numer upr. budowlanych: SLK/3987/POOK/11 | |
| <i>Sprawdzający :</i> | Mgr inż. Szymon DUDA <i>specjalność: konstrukcyjno-budowlana</i> numer upr. budowlanych: SLK/3988/POOK/11 | |

Żywiec, sierpień 2015r.

SPIS ZAWARTOŚCI:

| | |
|---|-----------|
| OSPIS TECHNICZNY | 4 |
| 1. Dane ogólne..... | 4 |
| 1.1. Zakres i cel opracowania..... | 4 |
| 1.2. Podstawa opracowania..... | 4 |
| 1.3. Normy budowlane..... | 4 |
| 1.4. Założenia projektowe..... | 4 |
| 1.4.1. Materiały budowlane konstrukcyjne..... | 4 |
| 1.4.2. Zestawienie obciążeń..... | 5 |
| 1.5. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej..... | 8 |
| 1.6. Warunki gruntowo-wodne i sposób posadowienia..... | 8 |
| 1.7. Określenie kategorii geotechnicznej..... | 8 |
| 2. Opis rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych..... | 8 |
| 2.1. SEGMENT „B2” | 8 |
| 2.1.1. Opis konstrukcji budynku..... | 8 |
| 2.1.2. Wzmocnienie i naprawa fundamentów istniejących..... | 8 |
| 2.1.3. Ławy nowoprojektowane..... | 9 |
| 2.1.4. Wykonanie izolacji poziomej i osuszenie murów..... | 9 |
| 2.1.5. Ściany murowane, wieńce i rdzenie żelbetowe..... | 9 |
| 2.1.6. Nadproża..... | 9 |
| 2.1.7. Nadproża rozkuwane, wzmocnienie belek istniejących..... | 10 |
| 2.1.8. Wzmocnienie stropu odcinkowego..... | 10 |
| 2.1.9. Konstrukcja dachu..... | 10 |
| 2.1.10. Zadaszenie stalowe..... | 10 |
| 2.2. SEGMENT „B1” | 10 |
| 2.2.1. Opis konstrukcji budynku :..... | 10 |
| 2.2.2. Wzmocnienie i naprawa fundamentów istniejących..... | 11 |
| 2.2.3. Ławy i stopy fundamentowe nowoprojektowane..... | 11 |
| 2.2.4. Ściany murowane..... | 11 |
| 2.2.5. Rdzenie i słupy żelbetowe..... | 11 |
| 2.2.6. Belki żelbetowe..... | 11 |
| 2.2.7. Wieńce żelbetowe..... | 12 |
| 2.2.8. Strop nad parterem..... | 12 |
| 2.2.9. Schody..... | 12 |
| 2.2.10. Konstrukcja dachu..... | 12 |
| 2.3. Wytyczne wykonawstwa..... | 13 |
| I. ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIA | 14 |
| 1. Metody obliczeń konstrukcji..... | 14 |
| 2. Elementy obliczeniowe..... | 14 |
| 2.1. SEGMENT „B1” | 14 |
| 2.2. SEGMENT „B2” | 18 |
| 1. Dane konstrukcji | 24 |
| 2. Analiza | 30 |
| 3. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002) | 36 |
| 4. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-B-03264:2002) | 39 |
| II. EKSPERTYZA TECHNICZNA | 42 |
| 1. Dane ogólne..... | 42 |
| 1.1. Przedmiot opracowania..... | 42 |
| 1.2. Zakres opracowania..... | 42 |
| 1.3. Cel opracowania..... | 42 |
| 1.4. Podstawa opracowania..... | 42 |
| 2. Opis stanu istniejącego..... | 42 |
| 2.1. Budynek segmentu „B2” | 43 |
| 2.1.1. Opis ogólny..... | 43 |
| 2.1.2. Posadowienie..... | 43 |
| 2.1.3. Konstrukcja budynku..... | 43 |
| 2.1.4. Zalecenia..... | 45 |
| 2.1.5. Sprawdzenie nośności belek stalowych stropu odcinkowego..... | 46 |

| | | |
|-------------|---|-----------|
| 2.1.6. | Wnioski dla budynku segmentu „B2” | 47 |
| 2.2. | Budynek segmentu „B1” | 48 |
| 2.2.1. | Opis ogólny | 48 |
| 2.2.2. | Posadowienie | 48 |
| 2.2.3. | Konstrukcja budynku | 48 |
| 2.2.4. | Zalecenia..... | 49 |
| 2.2.5. | Wnioski dla budynku segmentu „B1” | 49 |
| III. | DOKUMENTY FORMALNE..... | 50 |
| IV. | SPIS RYSUNKÓW | 56 |

OSPIS TECHNICZNY

1. Dane ogólne.

1.1. Zakres i cel opracowania.

Zakres opracowania obejmuje projekt budowlany konstrukcji: ROZBIÓRKA FRAGMENTÓW WTÓRNYCH, BUDOWA, REMONT I PRZEBUDOWA ZABYTKOWYCH ZABUDOWAŃ OFICYN PRZY BUDYNKU DWORSKIM W ŁODYGOWICACH, położonego w miejscowości Łodygowice przy ulicy Piłsudskiego, działka nr 5061.

1.2. Podstawa opracowania.

- Projekt architektoniczny autorstwa M.P.STUDIO Pracownia Architektoniczna, ul. Krasińskiego 5, 34-300 Żywiec.
- Przepisy budowlane.
- Wizja i inwentaryzacja w terenie.

1.3. Normy budowlane.

Podstawą techniczną projektu konstrukcyjnego są Polskie Normy:

| | |
|-----------------|--|
| PN-82/B-02000 | Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości. |
| PN-82/B-02001 | Obciążenia budowli. Obciążenia stałe. |
| PN-82/B-02003 | Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe. |
| PN-77/B-02010 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem. (z późniejszą zmianą Az1 – październik 2006 r.) |
| PN-77/B-02011 | Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem (z późniejszą zmianą Az1 – lipiec 2009 r.) |
| PN-81/B-03020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-B-03264:2002 | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| PN-90/B-03200 | Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie |

1.4. Założenia projektowe.

1.4.1. Materiały budowlane konstrukcyjne.

Beton konstrukcyjny:

- fundamenty: **B25 (C20/25)**

Stal zbrojeniowa:

- zbrojenie główne: **A-IIIIN (RB-500W)**
- strzemiona: **A-I**

Otulinie zbrojenia:

- fundamenty **5,0cm**
- część nadziemna **3,0cm**

Stal profilowana:

- Słupy, rygle: **St3SX (S235JR)**

Wszystkie materiały i wyroby hutnicze powinny mieć zaświadczenie jakości zgodne z PN-EN 45014:2000 lub wyniki badań laboratoryjnych potwierdzające wymaganą jakość. Jakość wyrobów hutniczych powinna być potwierdzona dokumentami kontroli wg PN-EN 10204-2004 - zaświadczenie o jakości „2.1”.

1.4.2. Zestawienie obciążeń.

1.4.2.1. Obciążenia stałe

- Dach poddasza użytkowego - ocieplony, wentylowany**

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 1. | Dachówka ceramiczna karpiówka (podwójnie) [0,950kN/m ²] | 0,95 | 1,20 | 1,14 |
| 2. | Wełna mineralna luzem grub. 25 cm [1,2kN/m ³ ·0,25m] | 0,30 | 1,20 | 0,36 |
| 3. | Sucha zabudowa - płyty GKF na ruszcie | 0,30 | 1,20 | 0,36 |
| Σ: | | 1,55 | 1,20 | 1,86 |

- Strop na jętkach**

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 1. | Podłoga z desek grub. 2,2 cm [6,0kN/m ³ ·0,022m] | 0,13 | 1,20 | 0,16 |
| 2. | Wełna mineralna luzem grub. 25 cm [1,2kN/m ³ ·0,25m] | 0,30 | 1,20 | 0,36 |
| 3. | Sucha zabudowa - płyty GKF na ruszcie | 0,30 | 1,20 | 0,36 |
| Σ: | | 0,73 | 1,20 | 0,88 |

- Strop piętra - projektowany**

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|--|---------------------------------|-------------|--------------------------------|
| 1. | Podłoga - płytki ceramiczne [21,0kN/m ³ ·0,02m] | 0,42 | 1,20 | 0,50 |
| 2. | Wylewka cementowa grub. 5 cm [21,0kN/m ³ ·0,05m] | 1,05 | 1,30 | 1,37 |
| 3. | Styropian grub. 10 cm [0,45kN/m ³ ·0,10m] | 0,05 | 1,20 | 0,06 |
| 4. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | 0,38 |
| Σ: | | 1,81 | 1,27 | 2,31 |

- Ściany zewnętrzne**

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|
| 1. | Tynk zewnętrzny [21,0kN/m ³ ·0,005m] | 0,10 | 1,30 | -- | 0,13 |
| 2. | Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany O9 grub. 42 cm [12,000kN/m ³ ·0,42m] | 5,04 | 1,10 | -- | 5,54 |
| 3. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| Σ: | | 5,43 | 1,11 | -- | 6,05 |

- Ściany wewnętrzne**

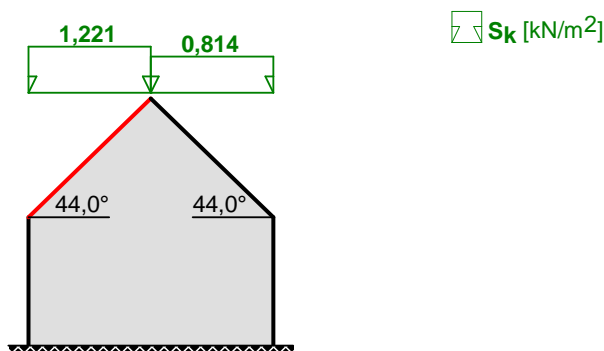
| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|-----------|---|---------------------------------|-------------|-----------|--------------------------------|
| 1. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| 2. | Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany O9 grub. 24 cm [12,000kN/m ³ ·0,24m] | 2,88 | 1,10 | -- | 3,17 |
| 3. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| Σ: | | 3,46 | 1,13 | -- | 3,92 |

- Ściany zewnętrzne

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | k_d | Obc. obl. kN/m ² |
|------------|---|---------------------------------|-------------|-------|--------------------------------|
| 1. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| 2. | Mur z drobnych elementów z betonu komórkowego odmiany 06 grub. 12 cm [9,000kN/m ³ ·0,12m] | 1,08 | 1,10 | -- | 1,19 |
| 3. | Tynk cementowo-wapienny grub. 1,5 cm [19,0kN/m ³ ·0,015m] | 0,29 | 1,30 | -- | 0,38 |
| Σ : | | 1,66 | 1,17 | -- | 1,94 |

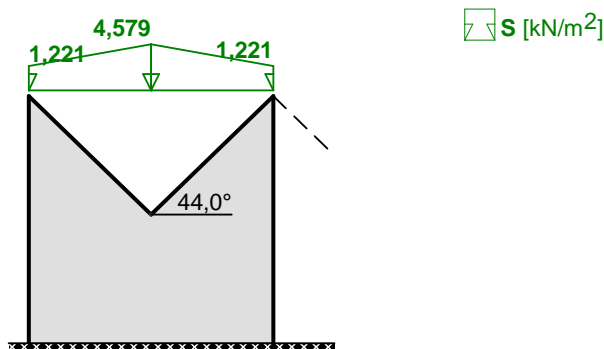
1.4.2.2. Obciążenia zmienne

- Śnieg - normalny wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



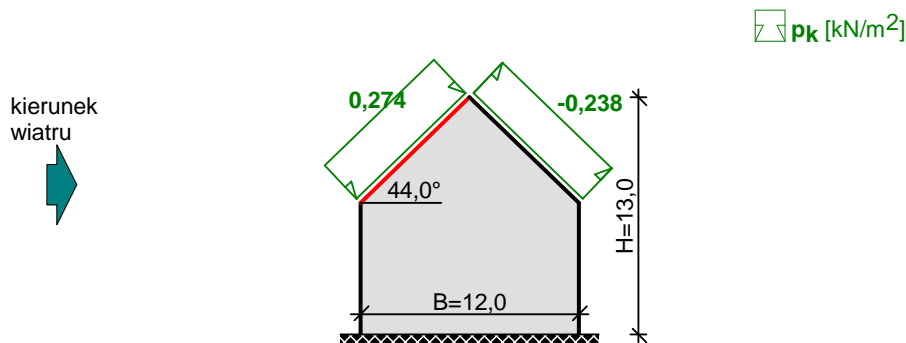
| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|----|---|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=365 m n.p.m., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 1,590$ kN/m ² , nachylenie połaci 44,0 st. -> $C_2=0,640$) [1,221kN/m ²] | 1,22 | 1,50 | 1,83 |
| 2. | Obciążenie śniegiem mniej obciążonej połaci dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=365 m n.p.m., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 1,590$ kN/m ² , nachylenie połaci 44,0 st. -> $C_1=0,427$) [0,814kN/m ²] | 0,81 | 1,50 | 1,22 |

- Śnieg – zawianie wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-2



| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|----|---|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. | Maksymalne obciążenie śniegiem połaci dwuspadowego dachu wklęsłego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-2 (strefa 3, A=365 m n.p.m., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi -> $Q_k = 1,590 \text{ kN/m}^2$, nachylenie połaci 44,0 st. -> $C_2=1,6$) [3,053kN/m ²] | 3,05 | 1,50 | 4,57 |

• **Wiatr wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3**



| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|----|---|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=365 m n.p.m. -> $q_k = 0,31 \text{ kN/m}^2$, teren A, z=H=13,0 m, -> $C_e=1,06$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=13,0 m, B=12,0 m, L=20,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 44,0$ st. -> wsp. aerodyn. $C=0,460$, $\beta=1,80$) [0,274kN/m ²] | 0,27 | 1,50 | 0,41 |
| 2. | Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej dachu wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa III, H=365 m n.p.m. -> $q_k = 0,31 \text{ kN/m}^2$, teren A, z=H=13,0 m, -> $C_e=1,06$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=13,0 m, B=12,0 m, L=20,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 44,0$ st. -> wsp. aerodyn. $C=-0,4$, $\beta=1,80$) [-0,238kN/m ²] | -0,24 | 1,50 | -0,36 |

1.4.2.3. Obciążenie użytkowe

| Lp | Opis obciążenia | Obc. char. kN/m ² | γ_f | Obc. obl. kN/m ² |
|----|---|---------------------------------|------------|--------------------------------|
| 1. | Obciążenie zmienne równomiernie rozłożone - kleszcze/jętka | 0,20 | 1,40 | 0,28 |
| 2. | Obciążenie robotnikiem z narzędziami - kleszcze/jętka | 1,00 | 1,20 | 1,20 |
| 3. | Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m ²] | 2,00 | 1,40 | 2,80 |
| 4. | Obciążenie zmienne (audytoria, aule, sale zebrań i sale rekreacyjne w szkołach, restauracyjne, kawiarniane, widowiska teatralne, koncertowe, kinowe, sale bankowe, pomieszczenia koszar.) [3,0kN/m ²] | 3,00 | 1,30 | 3,90 |
| 5. | Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m ² od 2,5 kN/m ²) wys. 3,00 m [1,415kN/m ²] | 1,42 | 1,20 | 1,70 |

1.5. Zabezpieczenie przed wpływami eksploatacji górniczej.

Nie dotyczy

1.6. Warunki gruntowo-wodne i sposób posadowienia.

Występuje posadowienie bezpośrednie w postaci stóp i ław żelbetowych. Głębokość posadowienia istniejących fundamentów ok 0,8-1,0m poniżej terenu.

Dla terenu przeznaczonego pod warstwą humusu zalegają grunty kamienisto gliniaste z przewarstwieniami z otczaków w stanie twardo-plastycznym. W przypadku stwierdzenia gorszych parametrów geologicznych podłoża gruntowego niż przyjęto do obliczeń, posadowienie budynku należy dostosować do rzeczywistych warunków.

Wykopy w obrębie warstwy I zaleca się wykonywać w okresie możliwie suchym (bezdeszczowym). Ponadto należy je zabezpieczyć przed dopływem jakichkolwiek wód.

Wykopy nie mogą pozostawać otwarte, po ich wykonaniu należy natychmiast przystąpić do betonowania (wykonywania fundamentów).

Okresowo (susza, opady) stan konsystencji przypowierzchniowej warstwy utworów średnio spoistych, może ulegać zmianie.

Prowadzenie prac ziemnych powinno odbywać się pod nadzorem uprawnionego i doświadczonego geologa.

1.7. Określenie kategorii geotechnicznej

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Transportu, budownictwa i gospodarki morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych ustalone zostały **proste warunki gruntowe** a obiekt zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej**.

Do obliczeń fundamentów przyjęto jednostkowy opór gruntu pod fundamentem w wysokości: $m \cdot q_f = 0,150 \text{MPa}$.

2. Opis rozwiązań materiałowo-konstrukcyjnych.

2.1. SEGMENT „B2”

2.1.1. Opis konstrukcji budynku

Budynek segmentu „B2” zaprojektowano jako dwukondygnacyjny budynek, częściowo podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej, z drewnianym dachem dwuspadowym. Posadowienie obiektu zrealizowano na ławach istniejących wykonanych z kamienia. Do wierzchu stropu nad parterem, budynek w całości stanowi pozostałość po rozbiórce sali gimnastycznej istniejącego budynku. Konstrukcje piętra należy wykonać jako murowaną. Ogólną trwałość nowego obiektu zagwarantuje wykonanie przeciwwilgociowej izolacji poziomej ścian oraz odrestaurowanie konstrukcji fundamentów i ścian murowanych. Projektowany układ funkcjonalny budynku wymaga wykonania zmian i wzmocnień w konstrukcji istniejącej. Strop między-kondygnacyjny, wykonany jako ceglany strop odcinkowy na belkach stalowych, należy wzmocnić, w związku z projektowanym pomieszczeniem archiwum, które zlokalizowano na piętrze. Projektuje się również wykonanie nowych otworów oraz zabudowanie części istniejących otworów drzwiowych.

Budynek segmentu „B2” zostanie funkcjonalnie połączony z budynkiem segmentu „B1”. Strefa połączenia obu budynków na piętrze zostanie przykryta stalowym zadaszeniem przeszklonym.

2.1.2. Wzmocnienie i naprawa fundamentów istniejących

Fundamenty istniejące bezpośrednio w formie ław i ścian fundamentowych wykonanych z kamienia. Projektuje się wykonanie obetonowania istniejących fundamentów i ścian fundamentowych po obwodzie zewnętrznym budynku oraz części fundamentów wewnętrznych co najmniej do wysokości terenu. Przed wykonaniem prac należy istniejące fundamenty oczyścić do warstw konstrukcyjnych. W kolejnym etapie należy dokładnie zagruntować fundamenty Penetronem, a następnie wykonać obetonowanie istniejących fundamentów warstwą grubości ok. 7 cm w poziomie ław fundamentowych oraz 15cm w poziomie ścian fundamentowych. Prace należy wykonywać etapami (odcinki wykopów

nie dłuższe niż 4m), pod ścisłym nadzorem kierownika. Płaszcz betonowy należy zbroić siatką z prętów #10 w rozstawie 20cm. W istniejących ławach i ścianach należy zakotwić pręty w kształcie litery „L” w rozstawie co max. 50[cm] w pionie i poziome, które scalą nowe elementy ze starymi. Zastosować beton B25 i stal AIIIIN. Powierzchnie pionowe należy zaizolować przeciwwilgociowo. Wszelkie ubytki materiału konstrukcyjnego ław i ścian ponad poziomem terenu należy wypełnić betonem.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.1.3. Ławy nowoprojektowane

Pod nowoprojektowane ściany/zamurowania należy wykonać nowe ławy i ściany fundamentowe. Podczas wykonywania fundamentów, należy wzmocnić od strony wewnętrznej istniejący kamienny fundament ściany zewnętrznej przez wykonanie obetonowania technologią jak przy fundamentach istniejących (patrz opis wyżej). Styk ściany fundamentowej i muru zaizolować przeciwwilgociowo warstwą papy.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.1.4. Wykonanie izolacji poziomej i osuszenie murów

W związku z wyraźnym zawilgoceniem murów istniejących, należy wykonać nową izolację poziomą ścian i połączyć ją z projektowaną, podposadzkową izolacją poziomą. Izolacje proponuje się wykonać poprzez podcinanie murów i montaż w miejscach przecięć dwóch warstw papy zgrzewalnej. Przecięcia poziome wykonywać sukcesywnie odcinkami maksymalnie o długości 1[m]. Alternatywnie można rozważyć wykonanie izolacji z wbijanych blach nierdzewnych. Poziom nowej izolacji należy dopasować do poziomu podposadzkowej izolacji. Mury zawilgocone należy poddać osuszaniu z wykorzystaniem dostępnych metod.

2.1.5. Ściany murowane, wieńce i rdzenie żelbetowe

Istniejące ściany murowane parteru należy oczyścić z tynku, a w miejscach uszkodzeń (spękania, znaczna korozja materiału itp.) należy wykonać przemurowywanie odcinka ściany. Przed przemurowaniem należy wykonać odciążenie ściany na odcinku około 60[cm] z obu stron odcinka przemurowywanego. Wszystkie nowe ściany działowe i zamurowania otworów na parterze należy wykonać cegły pełnej.

Ściany murowane nośne i działowe na piętrze należy wykonać z betonu komórkowego. Na ścianach projektuje się wieńce żelbetowe. Z wieńca pod murlatami drewnianymi należy wypuścić kotwy fajkowe M16 w rozstawie maksymalnie 1.5[m]. W ścianach szczytowych w osiach A i E należy wykonać wieńce schodkowe. W celu usztywnienia ścian szczytowych zaprojektowano pośrednie rdzenie żelbetowe. Elementy żelbetowe w ścianach zewnętrznych, należy izolować termicznie poprzez zastosowanie zewnętrznej warstwy z pustaków z betonu komórkowego o gr. 8[cm] oraz warstwy styropianu o grubości 5[cm].

Mury z betonu komórkowego należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu konstrukcyjnego.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego

2.1.6. Nadproża

W osi 1 zaprojektowano ostrołukowe nadproża, które należy wykonać jako ceglane, przemurowując ściany istniejące nad otworami okiennymi. Przed przemurowaniem, należy odciążyć ściany w miejscach otworów. Pozostałe nadproża okienne i drzwiowe na parterze pozostają bez zmian względem stanu istniejącego (nie wliczając projektowanych lub zabudowywanych otworów). Nowe nadproża na parterze projektuje się jako żelbetowe.

Nadproża na piętrze w siankach działowych należy wykonać jako systemowe, zgodnie z wybranym systemem konstrukcyjnym ścian.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.1.7. Nadproża rozkuwane, wzmocnienie belek istniejących

W miejscach nowoprojektowanych/powiększanych otworów w ścianach istniejących, należy wykonać nadproża stalowe z dwóch skręconych profili dwuteowych IPE lub ceowników normalnych. Belki stalowe zakładać w wykonanych wcześniej bruzdach, rozpoczynając od zewnętrznej lub wewnętrznej strony ściany. W miejscu oparcia belki na ścianie wykonać poduszkę betonową o gr. 10cm. Długość oparcia na ścianie wynosi min. 25cm. Przestrzeń między belką a murem wypełnić rzadką zaprawą cementową, a przestrzeń między górną półką belki a murem wypełnić wilgotną zaprawą cementową, którą należy silnie i dokładnie ubić. Po wykonaniu obu belek i stwardnieniu zaprawy należy je spiąć śrubami M12 rozstawionymi co max 500mm. Od strony zewnętrznej belki wypełnić gruzem ceglany na zaprawie cementowej.

Na parterze w osi B zaprojektowano wzmocnienie istniejącej belki w formie podparcia jej od spodu na trzech skręconych belkach IPE270.

Stal profilowana S355, beton B25 (C20/25). Otulenie gr. 20mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.1.8. Wzmocnienie stropu odcinkowego

Projektuje się wzmocnienie istniejącego stropu odcinkowego, przez wylanie dodatkowej płyty żelbetowej na wierzchu stropu. Przed wykonaniem wzmocnienia należy usunąć wszystkie istniejące warstwy ze stropu, wypełnić pachwiny betonem B15, a następnie wykonać płytę żelbetową o gr. 8[cm] zbrojoną wielokierunkowo. Przed wykonaniem wzmocnienia należy podeprzeć strop istniejący. Nową płytę wykonać z betonu B25 i zbroić stalą AIIIIN.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.1.9. Konstrukcja dachu

Zaprojektowano drewniany dach dwuspadowy o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Płatwie oparte na słupach drewnianych i na ścianach szczytowych.

Na konstrukcję dachu stosować drewno sosnowe lub świerkowe klasy C 27 o wilgotności nie większej niż 18 %. Drewno należy przed wbudowaniem poddać procesowi obróbki aby powierzchnia elementów była gładka, następnie zaimpregnować środkami grzybobójczymi i ogniochronnymi. Na styku drewna z murem elementy więźby dodatkowo odizolować warstwą papy.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego

2.1.10. Zadaszenie stalowe

Nad przejściem z budynku „B1” do budynku „B2”, zlokalizowanym na piętrze, zaprojektowano stalową konstrukcję wsporczą zadaszenia przeszklonego. Wszystkie elementy wykonać ze stali S355.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.2. SEGMENT „B1”

2.2.1. Opis konstrukcji budynku :

Budynek segmentu „B1” zaprojektowano jako dwukondygnacyjny budynek, częściowo podpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej, murowanej i przekryty drewnianym dachem czterospadowym. Posadowienie nowego obiektu projektuje się na ławach istniejących, wykonanych z kamienia i betonu, które pozostaną po rozbiórce obiektu istniejącego. Strop nad piwnicą stanowi istniejący strop żelbetowy płytowo belkowy. Strop nad parterem zaprojektowano jako monolityczny żelbetowy, wielopolowy. Budynek segmentu „B1” zostanie funkcjonalnie połączony z budynkiem segmentu „B2”. Strefa połączenia obu budynków na piętrze zostanie przekryta stalowym zadaszeniem przeszklonym.

2.2.2. Wzmocnienie i naprawa fundamentów istniejących

Fundamenty istniejące bezpośrednio w formie ław i ścian fundamentowych wykonanych z kamienia. Projektuje się wykonanie obetonowania istniejących fundamentów i ścian fundamentowych po obwodzie zewnętrznym budynku oraz części fundamentów wewnętrznych co najmniej do wysokości terenu. Przed wykonaniem prac należy istniejące fundamenty oczyścić do warstw konstrukcyjnych. W kolejnym etapie należy dokładnie zagruntować fundamenty Penetronem, a następnie wykonać obetonowanie istniejących fundamentów warstwą grubości ok. 7 cm w poziomie ław fundamentowych oraz 15cm w poziomie ścian fundamentowych. Prace należy wykonywać etapami (odcinki wykopów nie dłuższe niż 4m), pod ścisłym nadzorem kierownika. Płaszcz betonowy należy zbroić siatką z prętów #10 w rozstawie 20cm. W istniejących ławach i ścianach należy zakotwić pręty w kształcie litery „L” w rozstawie co max. 50[cm] w pionie i poziome, które scalą nowe elementy ze starymi. Zastosować beton B25 i stal AIIIIN. Powierzchnie pionowe należy zaizolować przeciwwilgociowo. Wszelkie ubytki materiału konstrukcyjnego ław i ścian ponad poziomem terenu należy wypełnić betonem.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.2.3. Ławy i stopy fundamentowe nowoprojektowane

Pod nowoprojektowane ściany i słupy, które nie pokrywają się z istniejącą konstrukcją, należy wykonać nowe ławy i stopy fundamentowe. Podczas wykonywania fundamentów, należy wzmocnić od strony wewnętrznej istniejący kamienny fundament ściany zewnętrznej przez wykonanie obetonowania technologią jak przy fundamentach istniejących (patrz opis wyżej). Styk ściany fundamentowej i muru zaizolować przeciwwilgociowo warstwą papy.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.2.4. Ściany murowane

Ściany zewnętrzne nośne o grubości 42[cm] i ściany wewnętrzne nośne o grubości 25[cm] projektuje się jako murowane z bloczków z betonu komórkowego. Ściany należy murować na zaprawie zgodnej z wytycznymi producenta bloczków ściennych. Ściany działowe zaprojektowano jako murowane z bloczków betonu komórkowego o gr. 12cm. Ściany będą stężone żelbetowymi wieńcami oraz rdzeniami żelbetowymi łączonych ze ścianami na tak zwane strzypia. Elementy żelbetowe w ścianach zewnętrznych, należy izolować termicznie poprzez zastosowanie zewnętrznej warstwy z pustaków z betonu komórkowego o gr. 8[cm] oraz warstwy styropianu o grubości 5[cm].

Mury z betonu komórkowego należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta systemu konstrukcyjnego.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunku wykonawczego

2.2.5. Rdzenie i słupy żelbetowe

Projektuje się słupy i rdzenie w ścianach zewnętrznych i wewnętrznych jako żelbetowe wylewane na mokro. Rdzenie łączyć ze ścianami na strzypia zazębiane.

Stal A-IIIIN RB-500W (zbrojenie główne), stal A-0 (strzemiona), beton B25 (C20/25). Otulenie prętów zbrojeniowych 30mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunków wykonawczych.

2.2.6. Belki żelbetowe

W strefach dużych obciążeń zaprojektowano belki żelbetowe o zróżnicowanych przekrojach poprzecznych.

Stal A-IIIIN RB-500W (zbrojenie główne i poprzeczne), beton B25 (C20/25). Otulenie prętów zbrojeniowych 30mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunków wykonawczych.

2.2.7. Wieńce żelbetowe

Ściany murowane zostaną stężone obwodowym wieńcem żelbetowym wykonanym w poziomie stropu nad parterem. Z wieńców pod murłatami drewnianymi należy wypuścić kotwy fajkowe M16 w rozstawie maksymalnie 1.5[m].

Zbrojenie: zbrojenie 4#12 (zbrojenie główne) i # 6 co 25cm (strzemiona);

Stal A-IIIN RB-500W (zbrojenie główne), stal A-0 (strzemiona), beton B25 (C20/25). Otulenie prętów zbrojeniowych 30mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunków wykonawczych.

2.2.8. Strop nad parterem

Zaprojektowano monolityczny żelbetowy strop wielopolowy, oparty na układzie belek żelbetowych i ścian murowanych. Płytę o grubości 15cm należy zbroić siatkami dołem i górną nad podporami. Stal A-IIIN RB-500W (zbrojenie główne), stal A-0 (zbrojenie montażowe), beton B25 (C20/25). Otulenie prętów zbrojeniowych 30mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunków wykonawczych.

2.2.9. Schody

Zaprojektowano żelbetowe schody płytowe, dwubiegowe proste, wsparte na belkach żelbetowych kotwionych w stropie nad parterem oraz w rdzeniach w ścianie murowanej. Stal A-IIIN RB-500W (zbrojenie główne), stal A-0 (zbrojenie montażowe), beton B25 (C20/25). Otulenie prętów zbrojeniowych 30mm.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego i rysunków wykonawczych.

2.2.10. Konstrukcja dachu

Zaprojektowano drewniany dach czterospadowy o konstrukcji płatwiowo-kleszczowej. Płatwie oparte na słupach drewnianych.

Na konstrukcję dachu stosować drewno sosnowe lub świerkowe klasy C 27 o wilgotności nie większej niż 18 %. Drewno należy przed wbudowaniem poddać procesowi obróbki aby powierzchnia elementów była gładka, następnie zaimpregnować środkami grzybobójczymi i ogniochronnymi. Na styku drewna z murem elementy więźby dodatkowo odizolować warstwą papy.

Na płatwiach projektuje podkonstrukcję stalową dla oparcia central wentylacyjnych.

Wykonać wg schematu konstrukcyjnego

2.3. Wytyczne wykonawstwa.

Wszystkie zmiany konstrukcyjne należy uzgodnić z projektantem konstrukcji.

Wszystkie roboty budowlano-montażowe i odbiór robót wykonywać zgodnie z obowiązującymi „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanych przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, a opracowanych przez Instytut Techniki Budowlanej.

Wszystkie materiały stosować zgodnie z ich przeznaczeniem, i wytycznymi producenta, dochowując technicznych warunków wykonania robót. Wszystkie prace należy wykonywać pod nadzorem uprawnionych do tego osób. Załoga powinna być przeszkolona, wyposażona w odpowiedni sprzęt i posiadać wymagane kwalifikacje. Teren prowadzonych prac powinien być oznakowany i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

Roboty rozbiórkowe wykonywać z zachowaniem maksimum ostrożności, dokładnie przestrzegając przepisów bezpieczeństwa pracy.

Podstawowe warunki, jakich należy przestrzegać przy prowadzeniu rozbiórek:

- 1) Usunięcie elementów zagrażających bezpieczeństwu pracującym.
- 2) Gruz i materiały drobnicowe należy usunąć przez specjalne kryte zsypy. W żadnym wypadku nie wolno gruzu itp. wyrzucać przez okna na zewnątrz lub przerzucać na dolne stropy.
- 3) Rozbiórkę elementów żelbetowych należy wykonywać niewielkimi odcinkami, odbijając uprzednio warstwę ochronną betonu i przecinając pręty zbrojenia za pomocą aparatów acetylenowych. Do rozbijania betonu zaleca się stosować narzędzia pneumatyczne.
- 4) Rozbiórkę murów wykonywać ręcznie lub przy użyciu narzędzi pneumatycznych.
- 5) Robotnicy wykonujący prace rozbiórkowe na wysokości powinni mieć aktualne badania wysokościowe i być zabezpieczeni pasami, przy czym łańcuch lub lina od pasa muszą być przymocowane do części trwałych budowli, nie rozbieranych w tym momencie.

I. ZESTAWIENIE WYNIKÓW OBLICZEŃ STATYCZNYCH I WYMIAROWANIA.

1. Metody obliczeń konstrukcji.

Obliczenia statyczne i wymiarowanie elementów konstrukcji przeprowadzono przy pomocy licencjonowanych programów: ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2015, SPECBUDv.10.0, RM-WIN i PL-WIN wg Polskich Norm Budowlanych.

Szczegóły dotyczące analizy statycznej i wymiarowania elementów konstrukcyjnych dostępne są w archiwum projektanta.

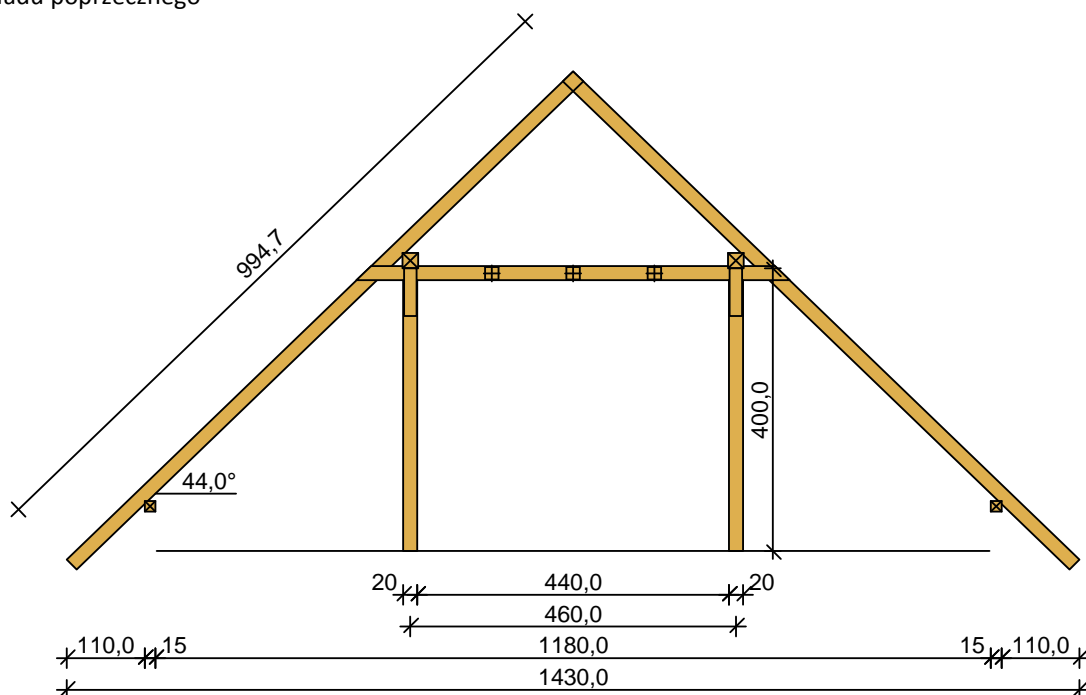
2. Elementy obliczeniowe.

2.1. SEGMENT „B1”

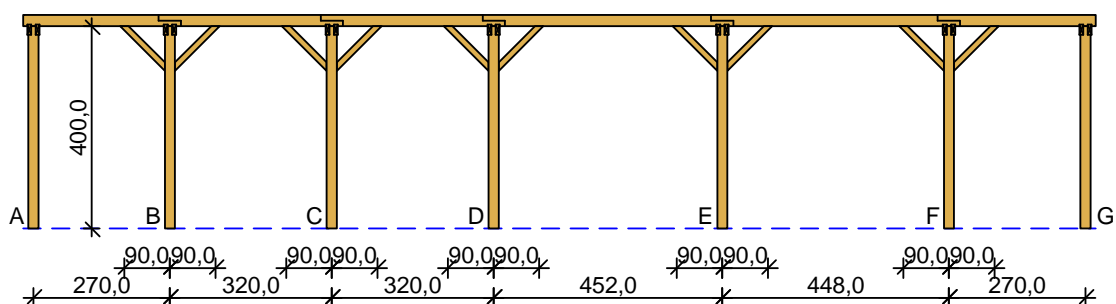
2.1.1 WIĘŻBA DACHOWA – WIĄZAR GŁÓWNY

DANE

Szkic układu poprzecznego



Szkic układu podłużnego - płatwi pośredniej



Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 44,0^\circ$

Rozpiętość więzara $l = 14,30$ m

Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 11,80$ m

Rozstaw osiowy płatwi $l_{gx} = 4,60$ m

Rozstaw krokwi $a = 0,90$ m

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi = $0,50$ m

Płatw pośrednia złożona z sześciu odcinków:

- odcinek A - B o rozpiętości $l = 2,70$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mp} = 0,90$ m
 - odcinek B - C o rozpiętości $l = 3,20$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mp} = 0,90$ m
 - odcinek C - D o rozpiętości $l = 3,20$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mp} = 0,90$ m
 - odcinek D - E o rozpiętości $l = 4,52$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mp} = 0,90$ m
 - odcinek E - F o rozpiętości $l = 4,48$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mp} = 0,90$ m
 - odcinek F - G o rozpiętości $l = 2,70$ m
 - lewy koniec odcinka oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczem $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec odcinka oparty na słupie
- Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 4,00$ m
Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,50$ m
Wysięg wspornika murłaty $l_{mw} = 1,00$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/20cm (zacios 3 cm) z drewna C27
- płatew 22/22 cm z drewna C27
- słup 20/20 cm z drewna C27
- murłata 15/15 cm z drewna C27

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

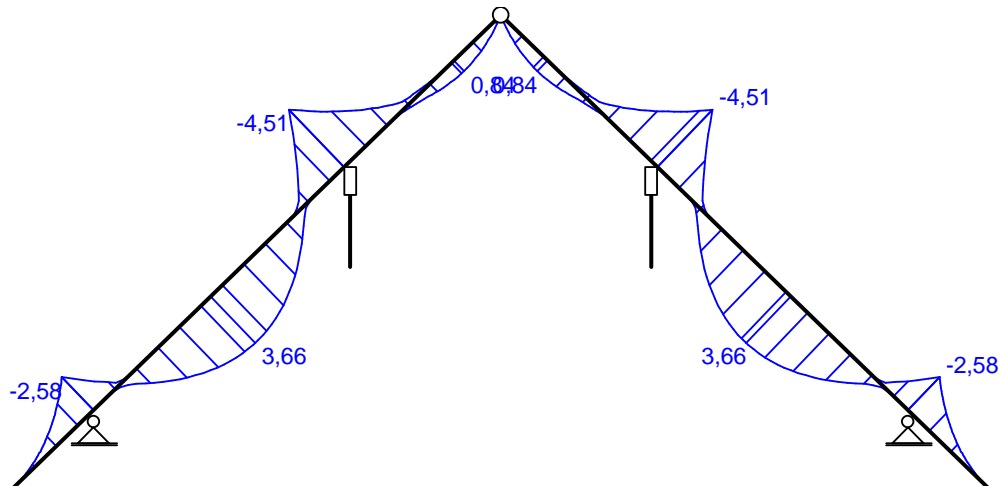
- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 - $g_k = 0,900$ kN/m², $g_o = 1,080$ kN/m²
 - uwzględniono ciężar własny więzara
 - obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=365 m n.p.m., nachylenie połaci 44,0 st., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,221$ kN/m², $s_{ol} = 1,832$ kN/m²
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,814$ kN/m², $s_{op} = 1,221$ kN/m²
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
 - obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =13,0 m):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,274$ kN/m², $p_{ol} = 0,411$ kN/m²
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,238$ kN/m², $p_{op} = -0,357$ kN/m²
 - ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,300$ kN/m², $g_{ok} = 0,360$ kN/m²
 - dodatkowe obciążenie stałe płatwi $q_{kp} = 0,730$ kN/m, $q_{op} = 0,876$ kN/m
 - dodatkowe obciążenie zmienne płatwi $p_{kp} = 0,250$ kN/m, $p_{op} = 0,300$ kN/m
- klasa trwania obciążenia zmiennego - długotrwałe

Założenia obliczeniowe:

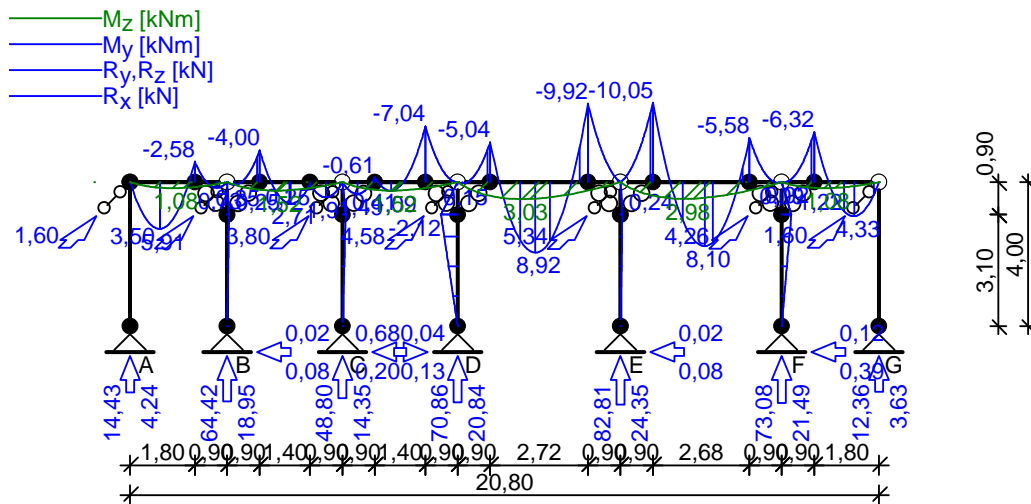
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybozeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie więzara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

$$\rightarrow f_{m,k} = 27 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}, \rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$$

Krokiew 8/20 cm (zacios na podporach 3 cm)

Smukłość

$$\lambda_y = 88,5 < 150$$

$$\lambda_z = 21,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr (podatność)+0,80-zmienne na płatwi (podatność)

$$M_y = 3,66 \text{ kNm}, \quad N = 10,15 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,86 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,63 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,386$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,713 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,389 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr

$$M_y = -4,51 \text{ kNm}, \quad N = 5,83 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,70 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,941 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a płytą)

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

$$u_{fin} = 13,06 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5109 / 200 = 25,54 \text{ mm} \quad (51,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$$u_{fin} = 8,71 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1633 / 200 = 16,33 \text{ mm} \quad (53,4\%)$$

Płatew 22/22 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 14,2 < 150$$

$$\lambda_z = 14,2 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 17,63 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 1,19 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi (odcinek E - F)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie+0,80-obc.zmienne

$$N = -44,00 \text{ kN}$$

$$M_y = -10,05 \text{ kNm}, \quad M_z = 2,57 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 7,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d} = 0,91 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 5,66 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,45 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,659 < 1$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,558 < 1$$

Maksymalne ugięcie (odcinek D - E)

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

$$u_{fin} = 4,49 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 13,60 \text{ mm} \quad (33,0\%)$$

Słup 20/20 cm

Smukłość (słup B)

$$\lambda_y = 118,3 < 150$$

$$\lambda_z = 69,3 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup E)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie+0,80-obc.zmienne

$$M_y = 0,24 \text{ kNm}, \quad N = 82,81 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,18 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,07 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,225, \quad k_{c,z} = 0,583$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,920 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,364 < 1$$

Murłata 15/15 cm

Część murłaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 11,94 \text{ kN/m} \quad q_{y,max} = 2,84 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

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

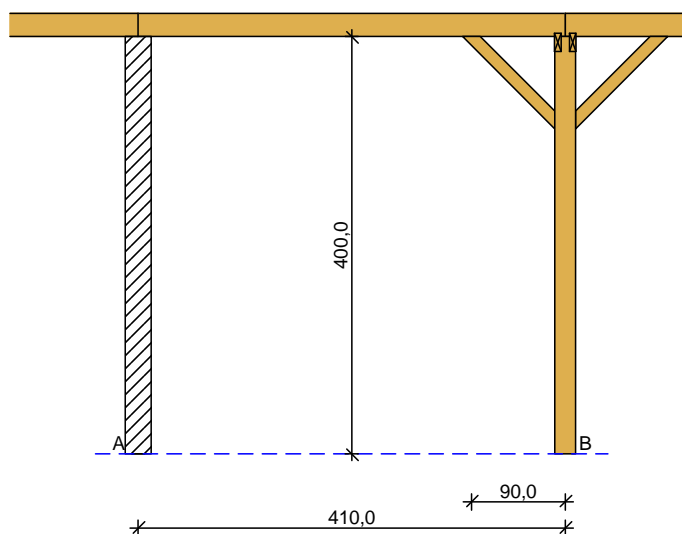
$$M_z = 0,68 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 18,69 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 1,21 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,065 < 1$$

Szkic układu podłużnego - płatew pośredniej w osi 5-6



Geometria ustroju:

- Kąt nachylenia połaci dachowej $\alpha = 44,0^\circ$
- Rozpiętość więzara $l = 13,10$ m
- Rozstaw podpór w świetle murłat $l_s = 10,80$ m
- Rozstaw osiowy płatew $l_{gx} = 3,40$ m
- Rozstaw krokwi $a = 1,00$ m
- Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi $= 0,50$ m
- Płatew pośrednia o długości osiowej między słupem i murem $l = 6,10$ m w osi 8-10
 - lewy koniec płatew oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mL} = 0,90$ m
 - prawy koniec płatew oparty na murze
- Płatew pośrednia o długości osiowej między słupem i murem $l = 4,10$ m w osi 5-6
 - lewy koniec płatew oparty na murze
 - prawy koniec płatew oparty na słupie z mieczami, odległość podparcia mieczami $a_{mP} = 0,90$ m
- Wysokość całkowita słupów pod płatew pośrednią $h_s = 4,00$ m
- Rozstaw podparć poziomych murłaty $l_{mo} = 1,50$ m

Dane materiałowe:

- krokiew 8/20cm (bez zaciosu na podporach) z drewna C27
- płatew 22/40 cm z drewna C27 w osi 8-10
- płatew 22/22 cm z drewna C27 w osi 5-8
- słup 20/20 cm z drewna C27
- kleszcze 2x 6,3/17,5 cm (zacios 3 cm) o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 85 cm z drewna C27
- murłata 15/15 cm z drewna C27

Obciążenia (wartości charakterystyczne i obliczeniowe):

- pokrycie dachu (wg PN-82/B-02001:):
 - $g_k = 0,900$ kN/m², $g_o = 1,080$ kN/m²
- uwzględniono ciężar własny więzara
- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połać bardziej obciążona, strefa 3, A=365 m n.p.m., nachylenie połaci 44,0 st., obiekt niższy niż otaczający teren albo otoczony wysokimi drzewami lub obiektami wyższymi):
 - na połaci lewej $s_{kl} = 1,221$ kN/m², $s_{ol} = 1,832$ kN/m²
 - na połaci prawej $s_{kp} = 0,814$ kN/m², $s_{op} = 1,221$ kN/m²
 - obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwale
- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa III, teren A, wys. budynku z =13,0 m):
 - na połaci nawietrznej $p_{kl} = 0,274$ kN/m², $p_{ol} = 0,411$ kN/m²
 - na stronie zawietrznej $p_{kp} = -0,238$ kN/m², $p_{op} = -0,357$ kN/m²
- ocieplenie dolnego odcinka krokwi $g_{kk} = 0,300$ kN/m², $g_{ok} = 0,360$ kN/m²
- dodatkowe obciążenie stałe płatew $q_{kp} = 0,730$ kN/m, $q_{op} = 0,876$ kN/m
- dodatkowe obciążenie zmienne płatew $p_{kp} = 0,250$ kN/m, $p_{op} = 0,300$ kN/m

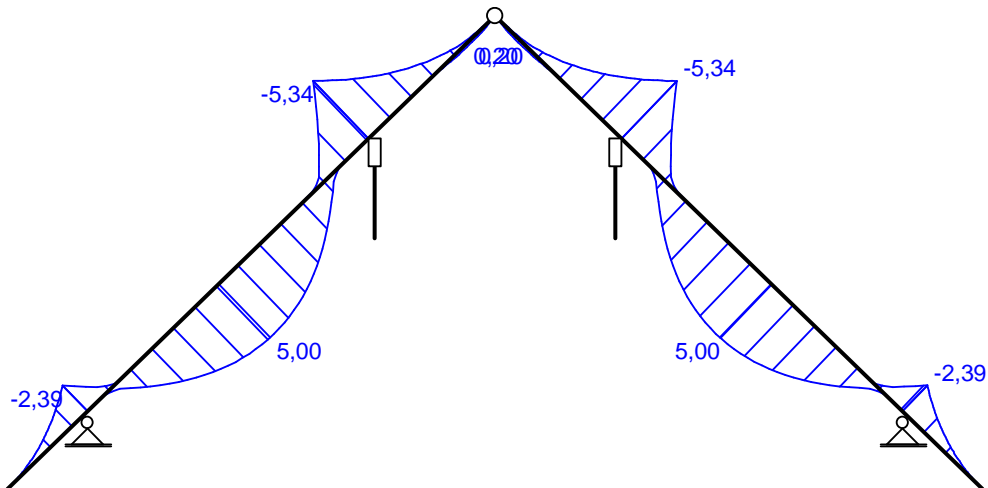
klasa trwania obciążenia zmiennego - długotrwałe
- obciążenie montażowe kleszczy $F_k = 1,0 \text{ kN}$, $F_o = 1,2 \text{ kN}$

Założenia obliczeniowe:

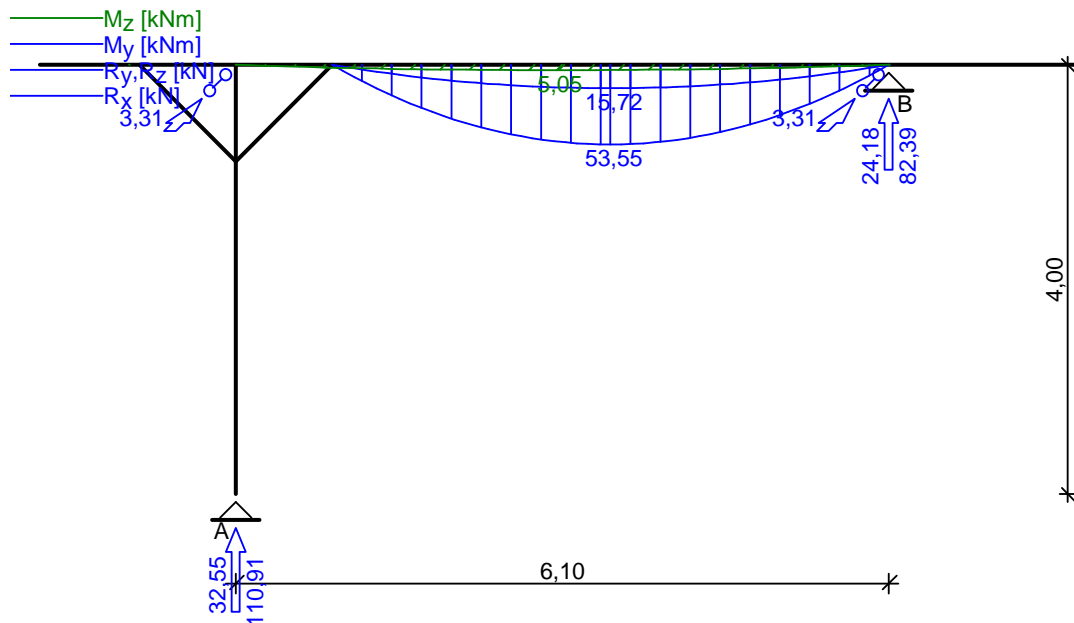
- klasa użytkowania konstrukcji: 2
- w obliczeniach statycznych krokwi uwzględniono wpływ podatności płatwi
- współczynniki długości wybojeniowej słupa:
 - w płaszczyźnie ustroju podłużnego ustalony automatycznie
 - w płaszczyźnie wiązara $\mu_y = 1,00$

WYNIKI

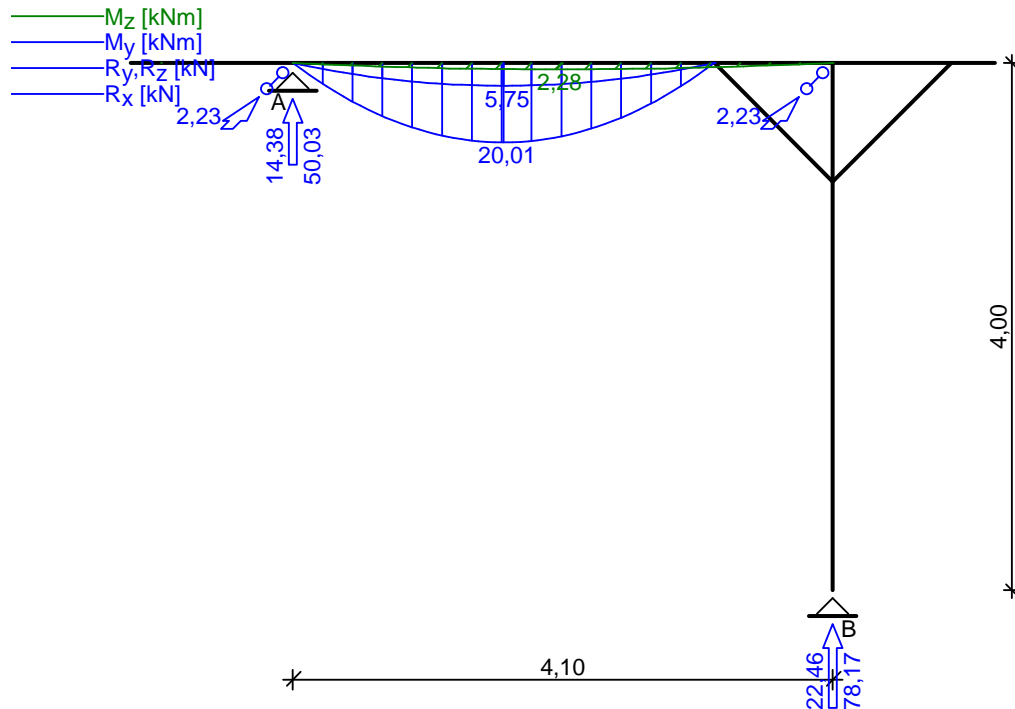
Obwiednia momentów zginających w układzie poprzecznym:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej w osi 8-10:



Obwiednia momentów w układzie podłużnym - płatwi pośredniej w osi 5-6:



WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27 \text{ MPa}$, $f_{t,0,k} = 16 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 22 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 2,8 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 11,5 \text{ GPa}$, $\rho_k = 370 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 8/20 cm (bez zaciosu na podporach)

Smukłość

$\lambda_y = 90,9 < 150$

$\lambda_z = 21,7 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w przęśle

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max (podatność)+śnieg (podatność)+0,90-wiatr (podatność)+0,80-zmienne na płatwi (podatność)

$M_y = 5,00 \text{ kNm}$, $N = 9,10 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 9,38 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,57 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,367$

$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,905 < 1$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,530 < 1$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze (płatwi)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr

$M_y = -5,34 \text{ kNm}$, $N = 4,08 \text{ kN}$

$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 10,02 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,26 \text{ MPa}$

$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,805 < 1$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murłatą a płatwią)

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

$u_{fin} = 17,51 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 5248 / 200 = 26,24 \text{ mm} \quad (66,7\%)$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

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

$u_{fin} = 14,85 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 1494 / 200 = 14,94 \text{ mm} \quad (99,4\%)$

Płatew 22/40 cm w osi 8-10

Smukłość

$\lambda_y = 8,7 < 150$

$\lambda_z = 15,7 < 150$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 15,84 \text{ kN/m} \quad q_{y,\max} = 1,09 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie+0,80-obc.zmienne

$$M_y = 53,55 \text{ kNm}, \quad M_z = 4,45 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 9,13 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,38 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,810 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,623 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{\text{fin}} = 11,98 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 26,00 \text{ mm} \quad (46,1\%)$$

Płatew 22/22 cm w osi 5-6

Smukłość

$$\lambda_y = 15,7 < 150$$

$$\lambda_z = 15,7 < 150$$

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,\max} = 15,63 \text{ kN/m} \quad q_{y,\max} = 1,09 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia w płatwi

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie+0,80-obc.zmienne

$$M_y = 20,01 \text{ kNm}, \quad M_z = 1,96 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 12,46 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 12,46 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 11,28 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,10 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,967 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,722 < 1$$

Maksymalne ugięcie

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

$$u_{\text{fin}} = 10,14 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 16,00 \text{ mm} \quad (63,4\%)$$

Słup 22/22 cm

Smukłość (słup A)

$$\lambda_y = 107,5 < 150$$

$$\lambda_z = 63,0 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia (słup A)

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90-wiatr-parcie+0,80-obc.zmienne

$$M_y = 0,00 \text{ kNm}, \quad N = 110,91 \text{ kN}$$

$$f_{c,0,d} = 10,15 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 2,29 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,269, \quad k_{c,z} = 0,669$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,838 < 1$$

$$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,z} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,337 < 1$$

Kleszcze 2x 6,3/17,5 cm o prześwicie gałęzi 8 cm, z przewiązkami co 85 cm

Smukłość

$$\lambda_y = 67,3 < 150$$

$$\lambda_z = 104,2 < 175$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$M_y = 1,15 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 22,85 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,78 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,078 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+montażowe

$$u_{\text{fin}} = 1,74 \text{ mm} < u_{\text{net,fin}} = l / 200 = 3400 / 200 = 17,00 \text{ mm} \quad (10,2\%)$$

2.2.2 WIĘŻBA DACHOWA – KROKIEW NAROŻNA

DANE:

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość $b = 18,0$ cm

Wysokość $h = 24,0$ cm

Zacios na podporach $t_k = 3,0$ cm

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C27**

→ $f_{m,k} = 27$ MPa, $f_{t,0,k} = 16$ MPa, $f_{c,0,k} = 22$ MPa, $f_{v,k} = 2,8$ MPa, $E_{0,mean} = 11,5$ GPa, $\rho_k = 370$ kg/m³

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Kąt nachylenia połaci dachowych $\alpha = 44,0^\circ$

Długość rzutu poziomego wspornika $l_{w,x} = 1,20$ m

Długość rzutu poziomego odcinka środkowego $l_{d,x} = 3,65$ m

Długość rzutu poziomego odcinka górnego $l_{g,x} = 2,30$ m

Obciążenia dachu:

- obciążenie stałe (wg PN-82/B-02001:):

$g_k = 0,950$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,20$

- uwzględniono ciężar własny krokwi

- obciążenie śniegiem $S_k = 1,221$ kN/m² rzutu połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

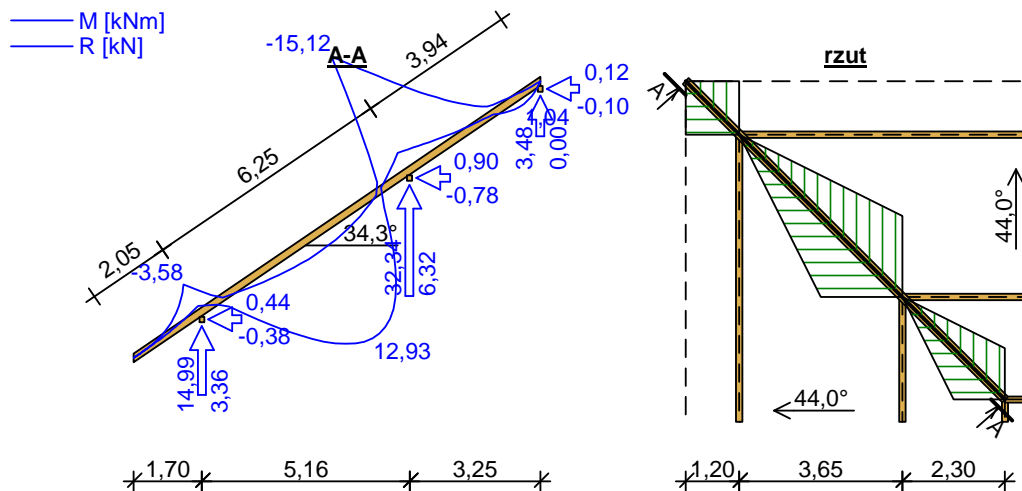
- obciążenie parciem wiatru $p_k = 0,274$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ssaniem wiatru (wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3: połac zawiętrzna, strefa III, H=365 m n.p.m., teren A, z=H=13,0 m, budowla zamknięta, wymiary budynku H=13,0 m, B=12,0 m, L=20,0 m, nachylenie połaci 44,0 st., beta=1,80):

$p_k = -0,238$ kN/m² połaci dachowej, $\gamma_f = 1,50$

- obciążenie ociepleniem $g_{kk} = 0,600$ kN/m² połaci dachowej na środkowym odcinku krokwi; $\gamma_f = 1,20$

WYNIKI:



Zginanie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe max.+ocieplenie+śnieg+wiatr)

Moment obliczeniowy:

$M_{podp} = -15,12$ kNm

Warunek nośności - podpora:

$\sigma_{m,y,d} = 11,43$ MPa, $f_{m,y,d} = 12,46$ MPa

$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,917 < 1$

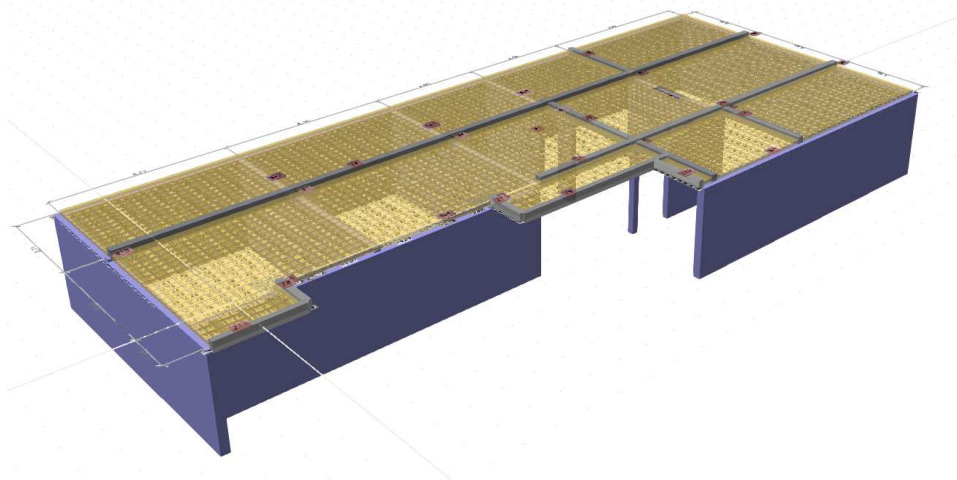
Ugięcie (wspornik):

$u_{fin} = (-) 18,51$ mm $< u_{net,fin} = 2,0 \cdot l / 200 = 20,55$ mm (90,1%)

Ugięcie (odcinek środkowy):

$u_{fin} = 22,32$ mm $< u_{net,fin} = l / 200 = 31,25$ mm (71,4%)

2.2.3 PŁYTA STROPOWA: POZ PŁ-1



1. Dane konstrukcji

1.1. Dane płyt

| Symbol | Grubość | Pole powierzchni | Poziom pł. środk. | Materiał |
|--------|---------|----------------------|-------------------|----------|
| 1 | 170mm | 294,29m ² | 0,00m | B25 |

1.2. Dane żeber

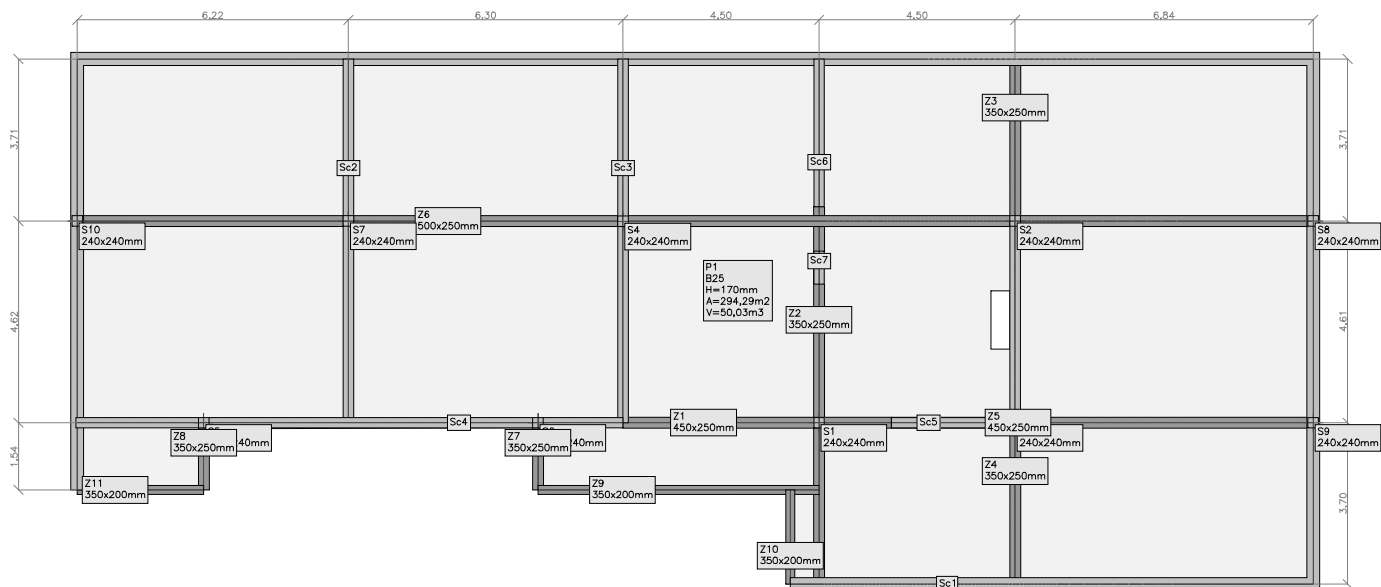
| Symbol | Przekrój | Szer. wsp. b_{eff} | Całk. długość | Poziom osi oboj. | Materiał |
|--------|-----------|----------------------|---------------|------------------|----------|
| 1 | 450x250mm | 0,00m | 6,16m | 0,00m | B25 |
| 2 | 350x250mm | 0,00m | 8,65m | 0,00m | B25 |
| 3 | 350x250mm | 0,00m | 3,71m | 0,00m | B25 |
| 4 | 350x250mm | 0,00m | 3,69m | 0,00m | B25 |
| 5 | 450x250mm | 0,00m | 9,68m | 0,00m | B25 |
| 6 | 500x250mm | 0,00m | 28,36m | 0,00m | B25 |
| 7 | 350x250mm | 0,00m | 1,54m | 0,00m | B25 |
| 8 | 350x250mm | 0,00m | 1,54m | 0,00m | B25 |
| 9 | 350x200mm | 0,00m | 6,45m | 0,00m | B25 |
| 10 | 350x200mm | 0,00m | 2,16m | 0,00m | B25 |
| 11 | 350x200mm | 0,00m | 2,90m | 0,00m | B25 |

1.3. Dane słupów

| Symbol | Przekrój | wys. L_d | wys. L_g | X | Y | Kąt obr. | Materiał | Typ połączenia |
|--------|-----------|------------|------------|-------|------|----------|----------|----------------|
| 1 | 240x240mm | 3,50m | - | 16,97 | 3,64 | 0,00° | B25 | sztywne |
| 2 | 240x240mm | 3,50m | - | 21,47 | 8,25 | 0,00° | B25 | sztywne |
| 3 | 240x240mm | 3,50m | - | 21,47 | 3,64 | 0,00° | B25 | sztywne |
| 4 | 240x240mm | 3,50m | - | 12,47 | 8,25 | 0,00° | B25 | sztywne |
| 5 | 240x240mm | 3,50m | - | 2,85 | 3,64 | 0,00° | B25 | przegubowe |
| 6 | 240x240mm | 3,50m | - | 10,52 | 3,64 | 0,00° | B25 | przegubowe |
| 7 | 240x240mm | 3,50m | - | 6,17 | 8,25 | 0,00° | B25 | sztywne |
| 8 | 240x240mm | 3,50m | - | 28,31 | 8,25 | 0,00° | B25 | przegubowe |

| | | | | | | | | |
|----|-----------|-------|---|-------|------|-------|-----|------------|
| 9 | 240x240mm | 3,50m | - | 28,31 | 3,64 | 0,00° | B25 | przegubowe |
| 10 | 240x240mm | 3,50m | - | -0,05 | 8,25 | 0,00° | B25 | przegubowe |

1.4. Model konstrukcyjny



1.5. Lista materiałów

beton B15

| | |
|--|-----------------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G = 15 \text{ MPa}$ |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} = 8 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 27 \text{ GPa}$ |
| Współczynnik Poissona | $\nu = 0,20$ |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$ |
| Gęstość | $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ |

beton B25

| | |
|--|-----------------------------------|
| Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie | $f_{c,cube}^G = 25 \text{ MPa}$ |
| Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie | $f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 30 \text{ GPa}$ |
| Współczynnik Poissona | $\nu = 0,20$ |
| Współczynnik rozszerzalności term. | $\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$ |
| Gęstość | $\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$ |

stal A-IIIIN

| | |
|------------------------------------|------------------------------|
| Obliczeniowa granica plastyczności | $f_{yd} = 420 \text{ MPa}$ |
| Moduł Younga | $E = 200 \text{ GPa}$ |
| Gęstość | $\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$ |

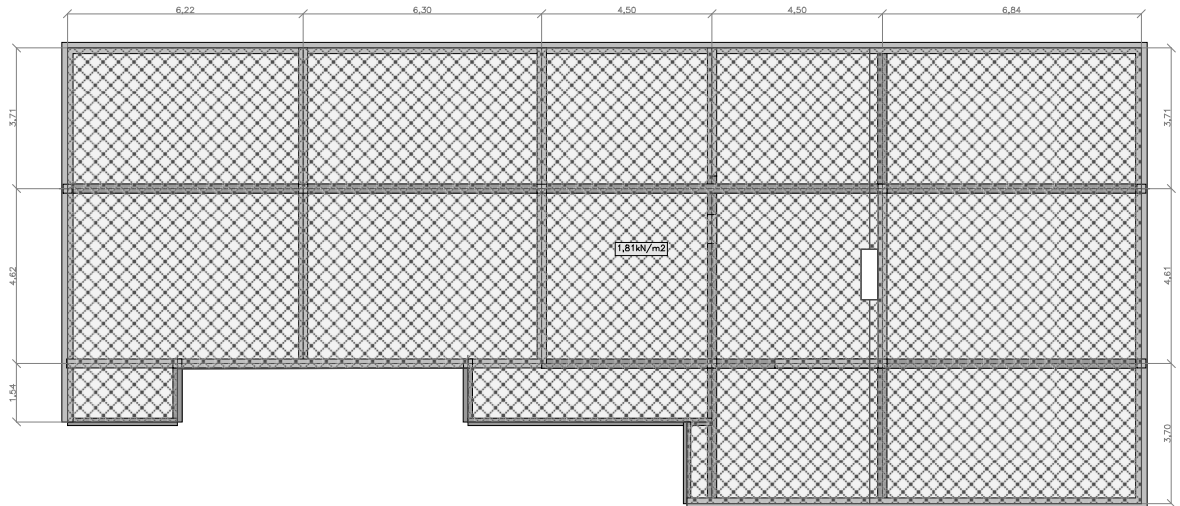
1.6. Grupy obciążeń

| Symbol | Nazwa | Rodzaj | Znaczenie | γ_{f1} | γ_{f2} | ψ_d |
|--------|--------------------|----------|-----------|---------------|---------------|----------|
| c.w. | ciężar własny | stałe | | 1,1 | 1 | 1 |
| A | Wykonczenie stropu | stałe | | 1,27 | 1 | 1 |
| B | Użytkowe 1 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| C | Użytkowe 2 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| D | Użytkowe 3 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| E | Użytkowe 4 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| F | Użytkowe 5 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| G | Reakcja z dachu | stałe | | 1 | 1 | 1 |
| H | Użytkowe 6 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
| I | Użytkowe 7 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |

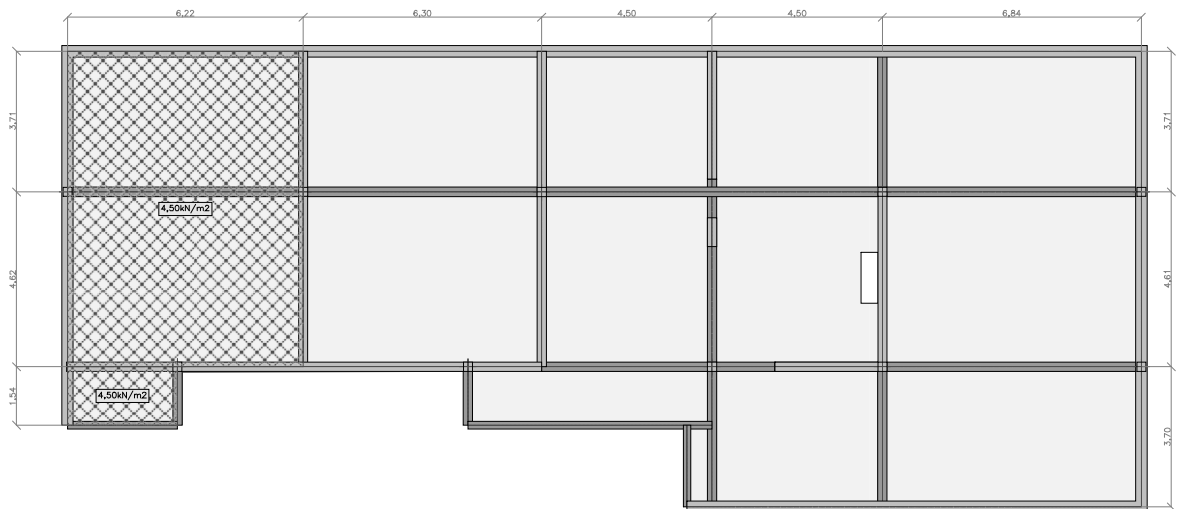
| | | | | | | |
|---|------------|----------|---|-----|--|------|
| J | Użytkowe 8 | zmiennie | 1 | 1,3 | | 0,75 |
|---|------------|----------|---|-----|--|------|

1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

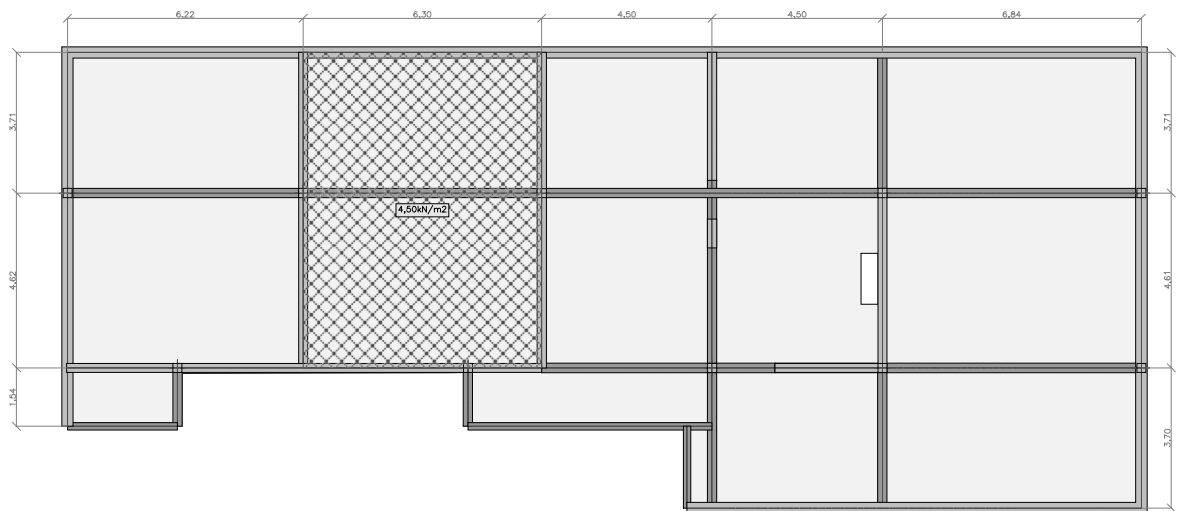
Grupa A



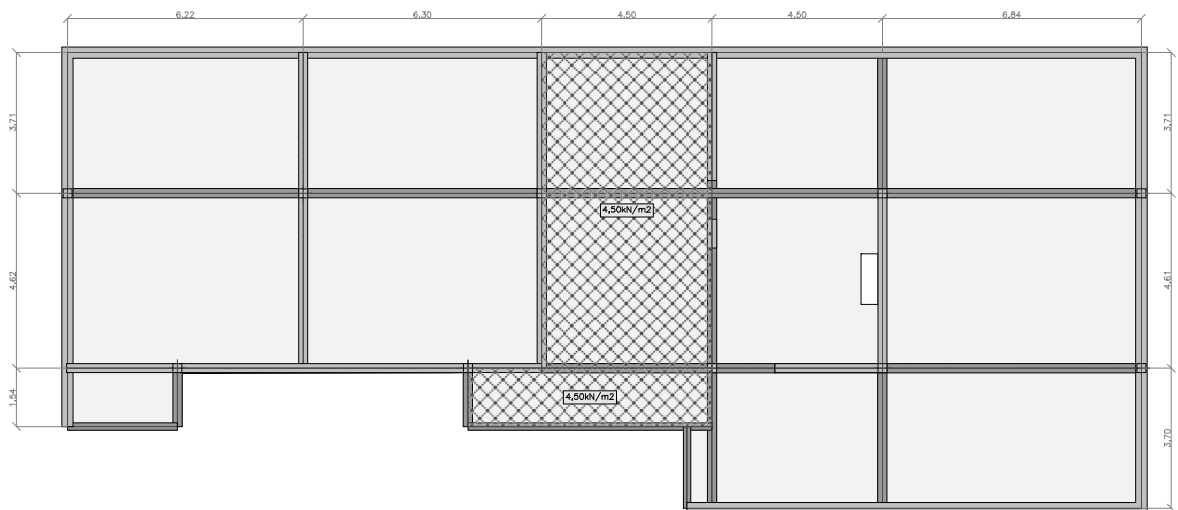
Grupa B



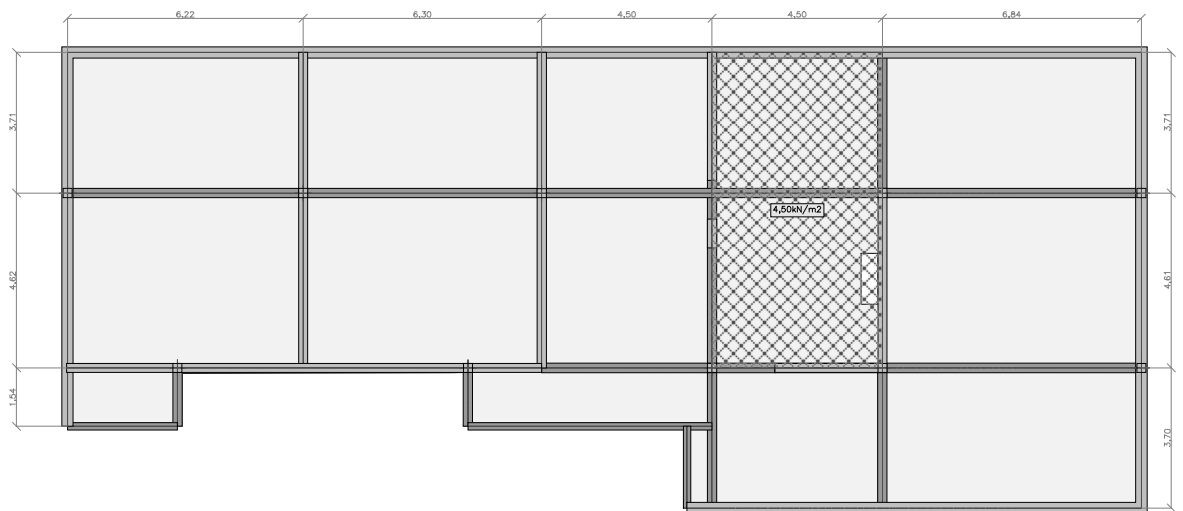
Grupa C



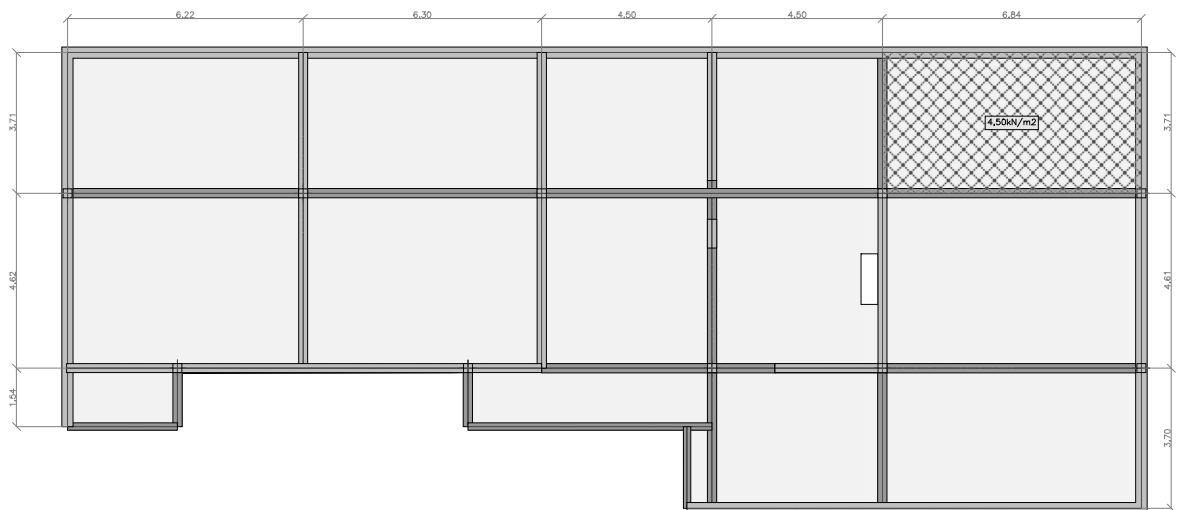
Grupa D



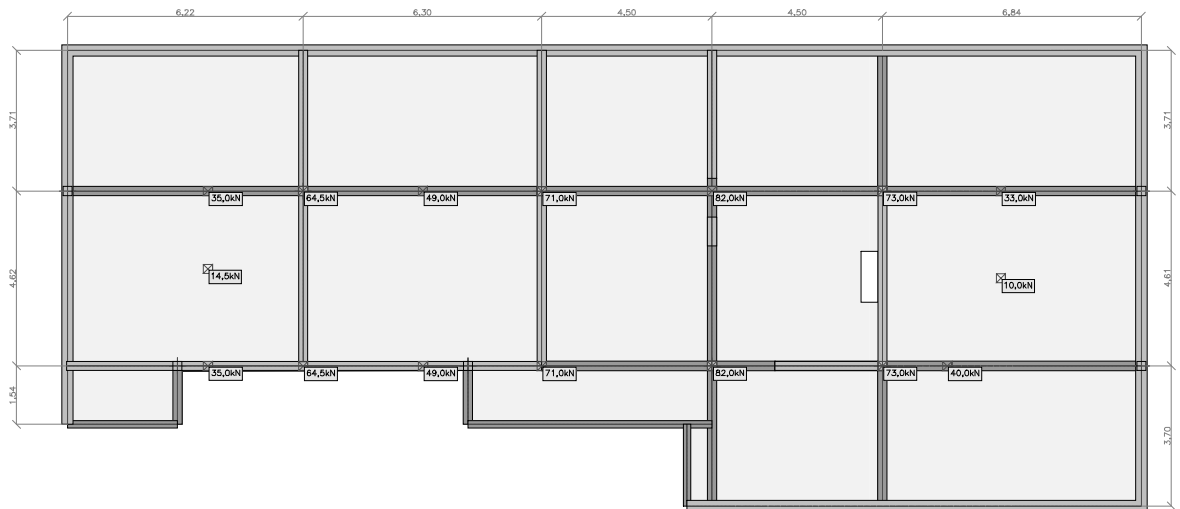
Grupa E



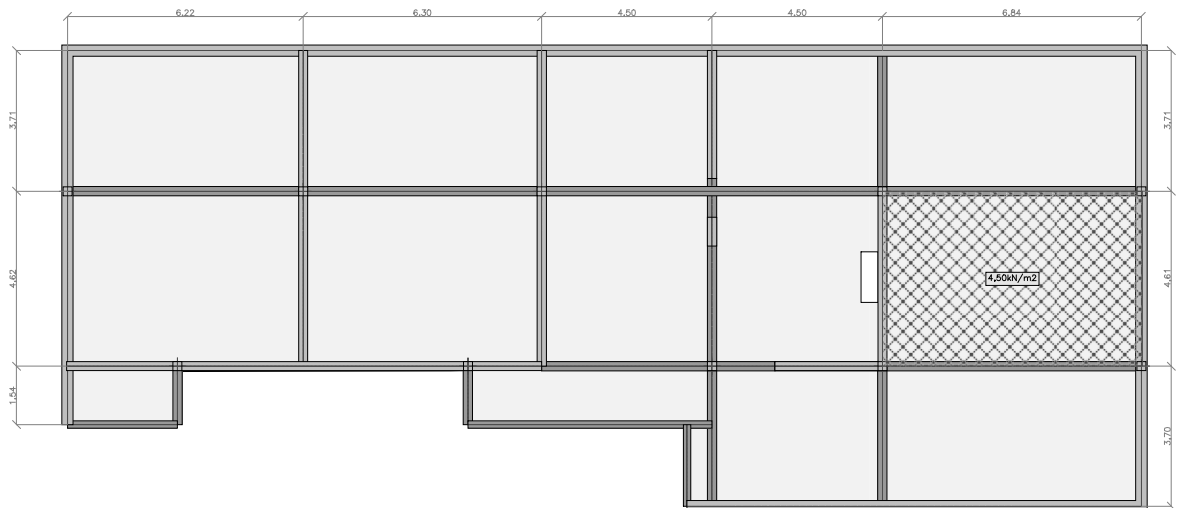
Grupa F



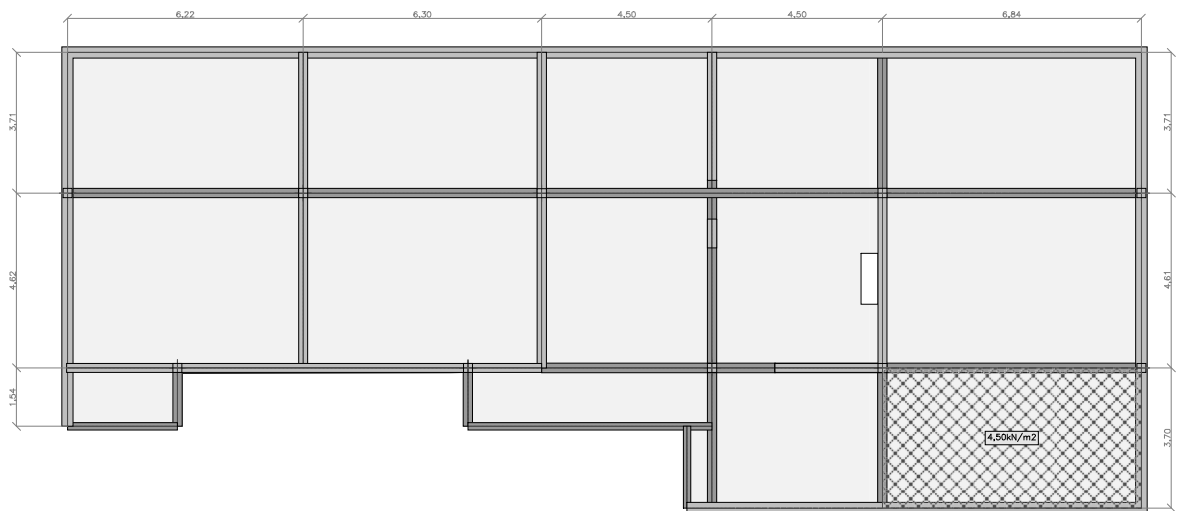
Grupa G



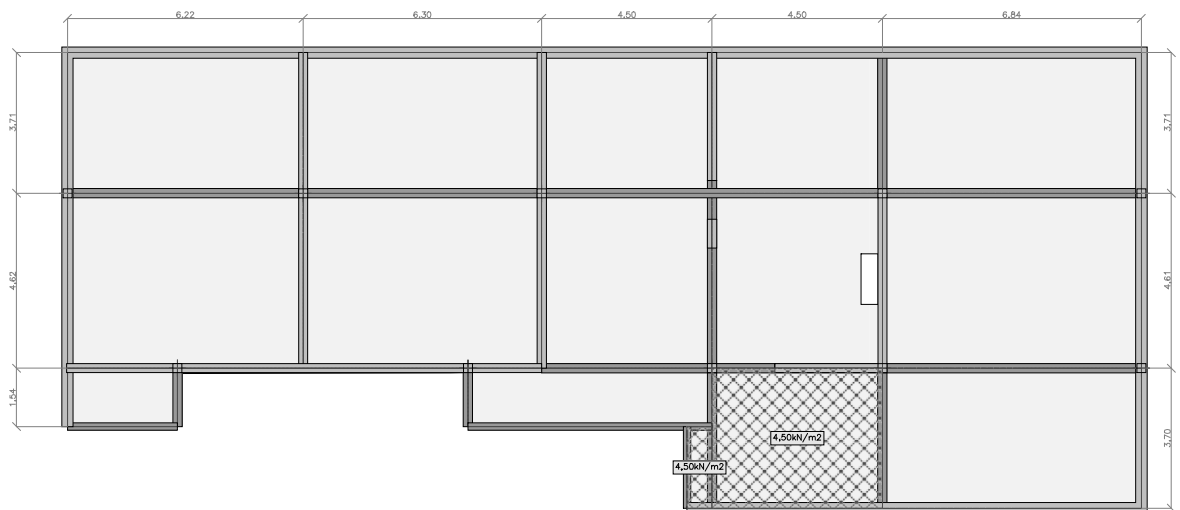
Grupa H



Grupa I



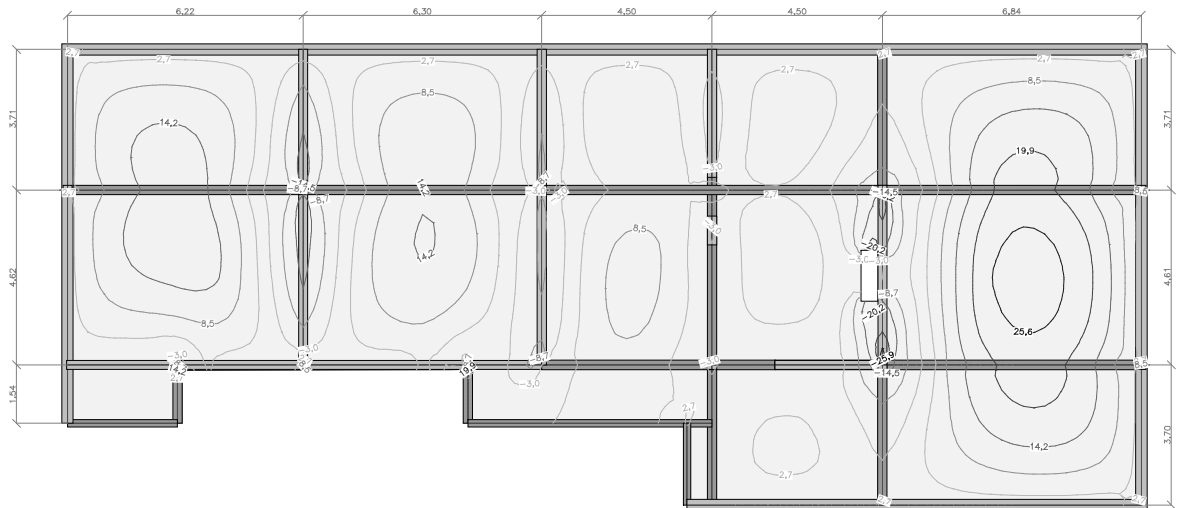
Grupa J



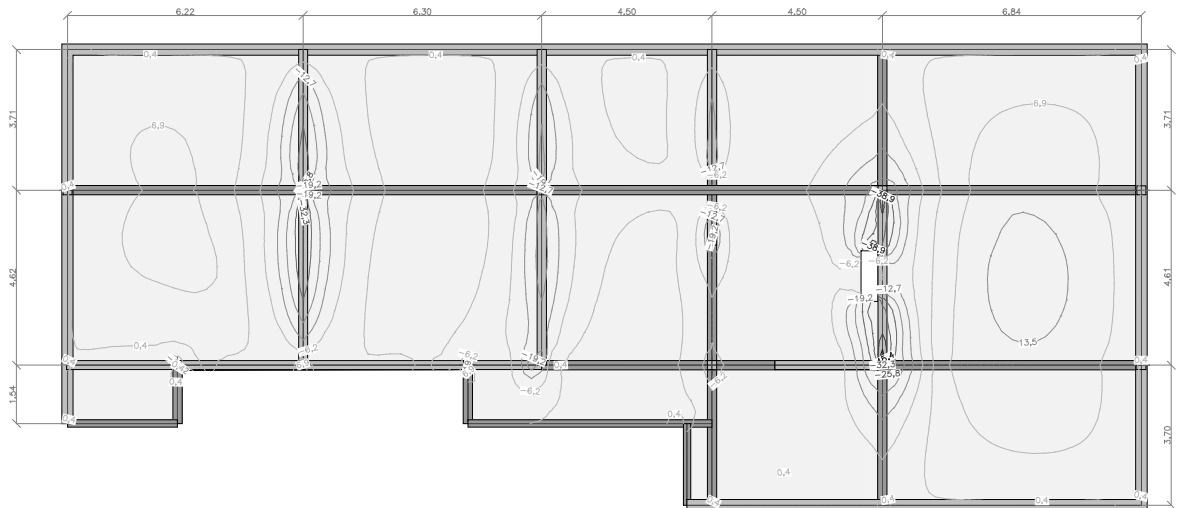
2. Analiza

2.1. Płyty - momenty zginające M_x

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

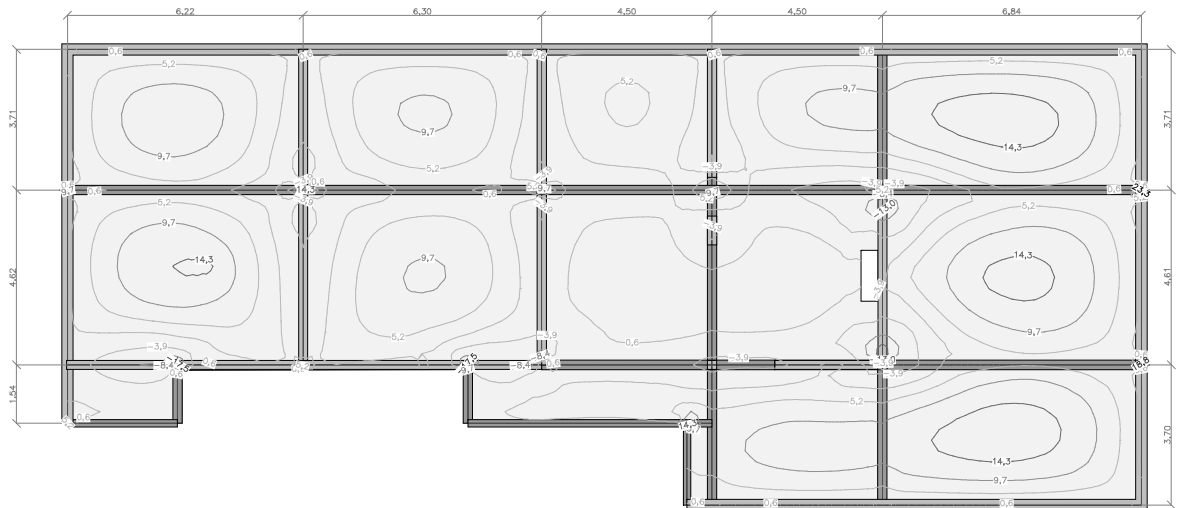


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

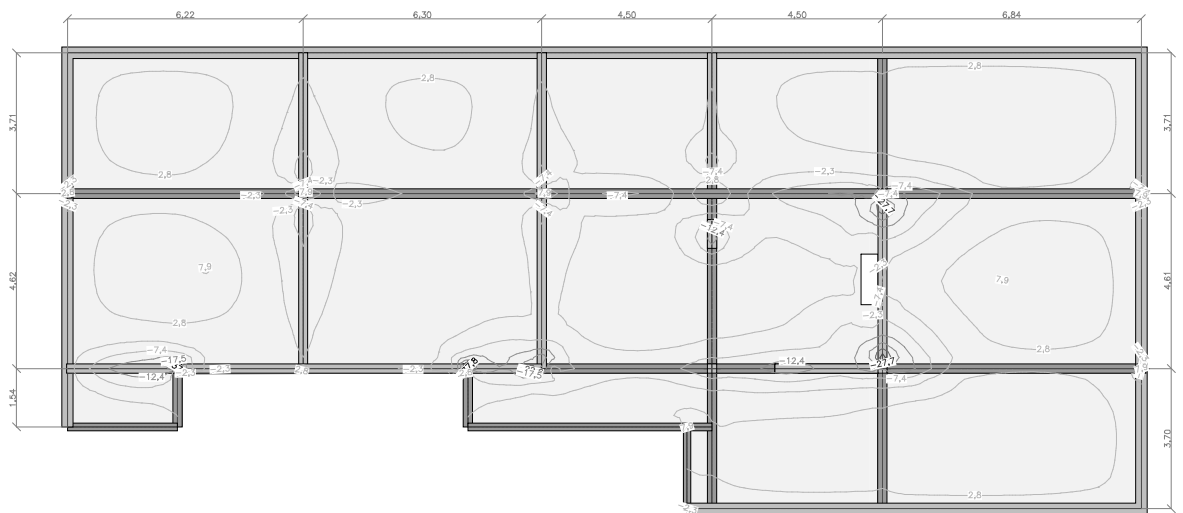


2.2. Płyty - momenty zginające M_y

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

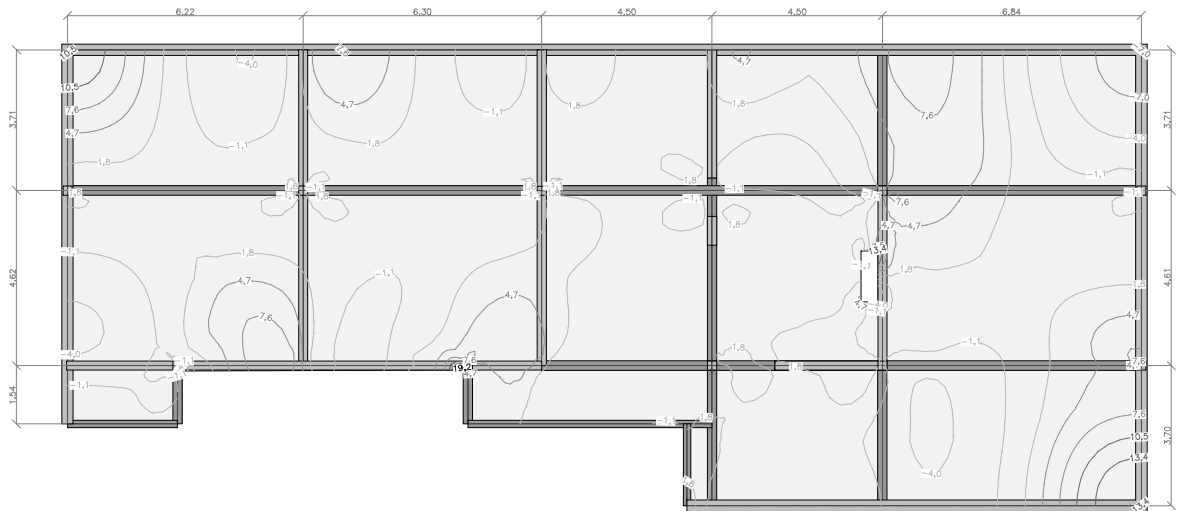


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

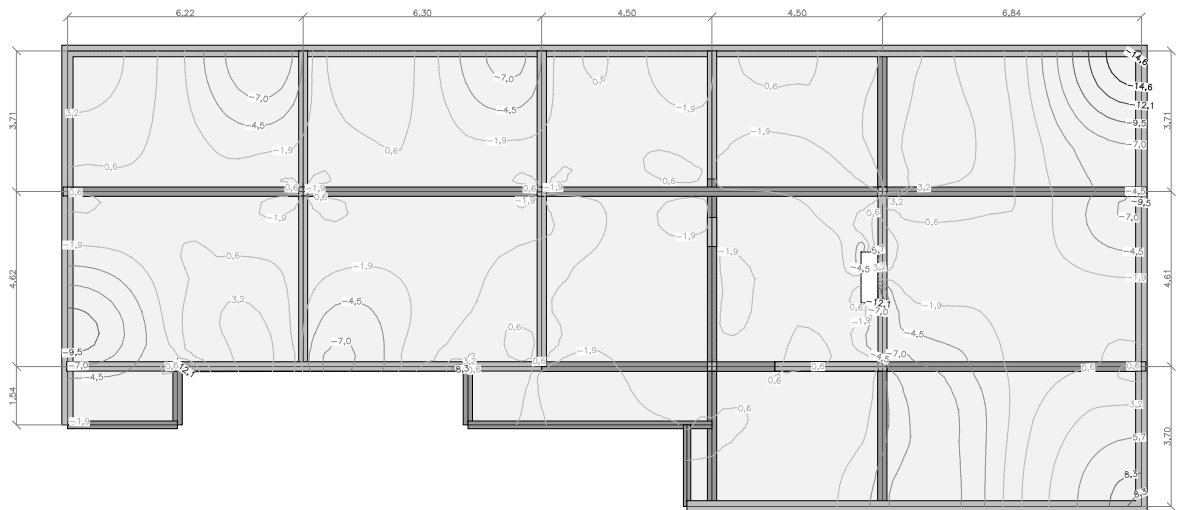


2.3. Płyty - momenty skręcające M_{xy}

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

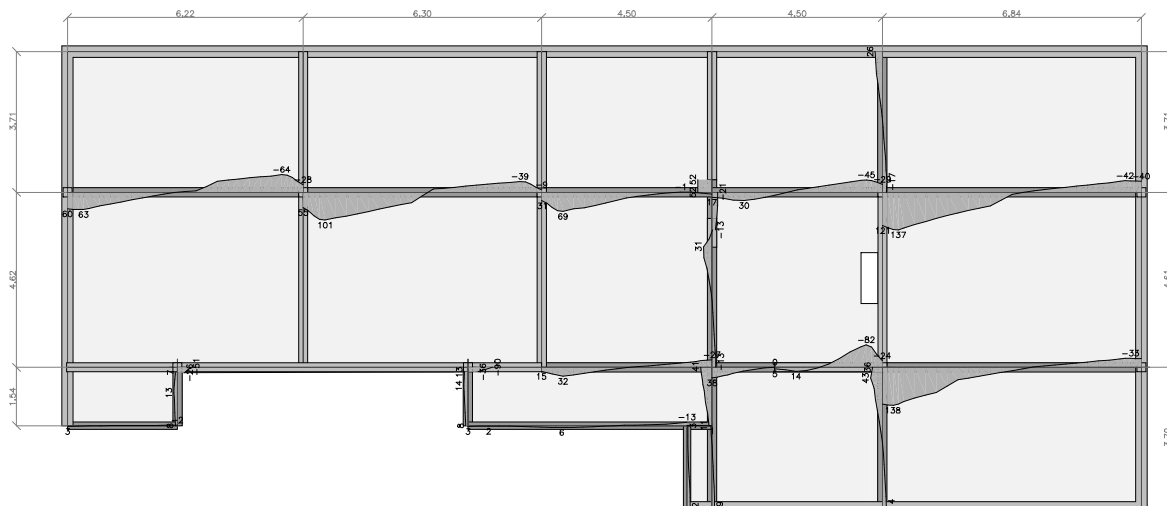


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

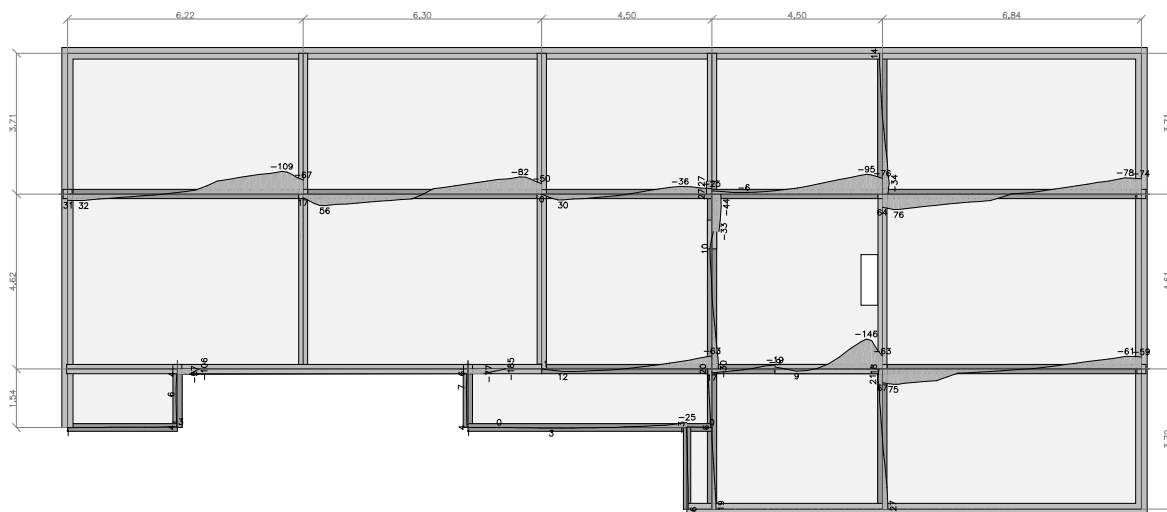


2.5. Żebra - momenty zginające M

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200

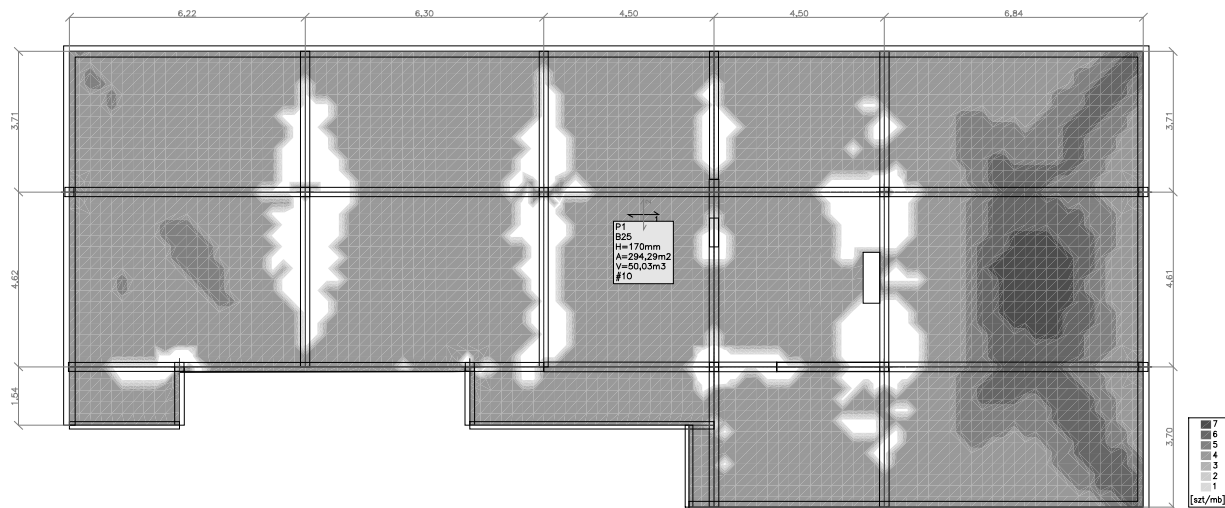


Wartości minimalne [kN] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



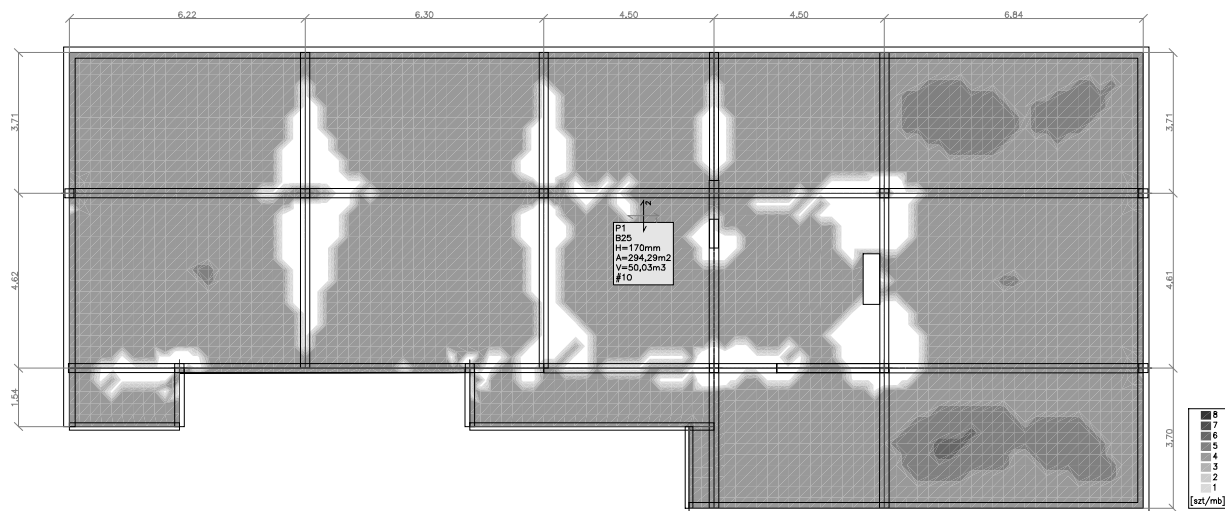
2.7. Żebra - momenty skręcające M_s

Wartości maksymalne [kNm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:200



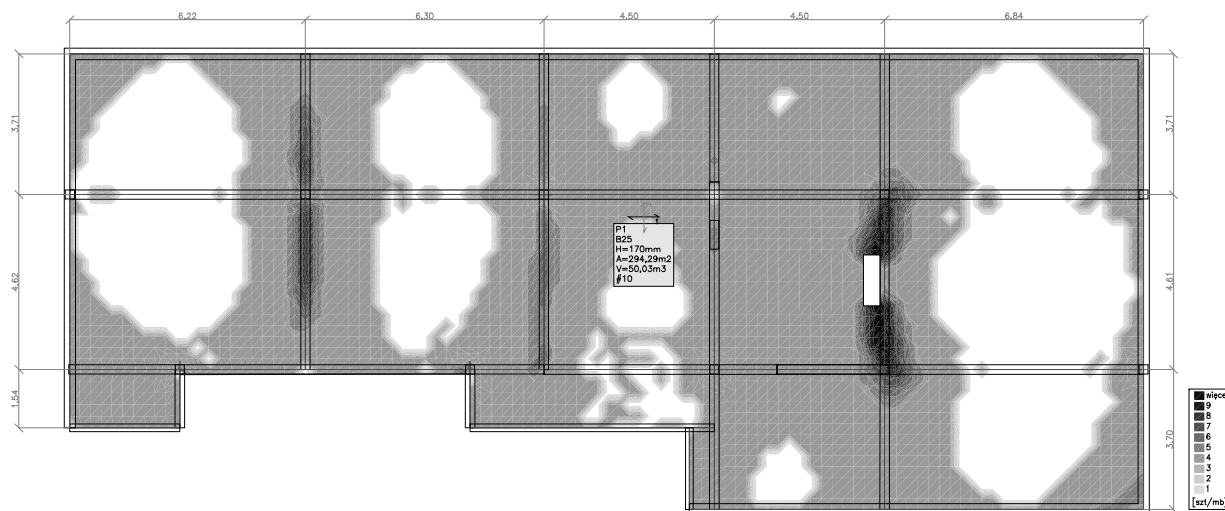
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



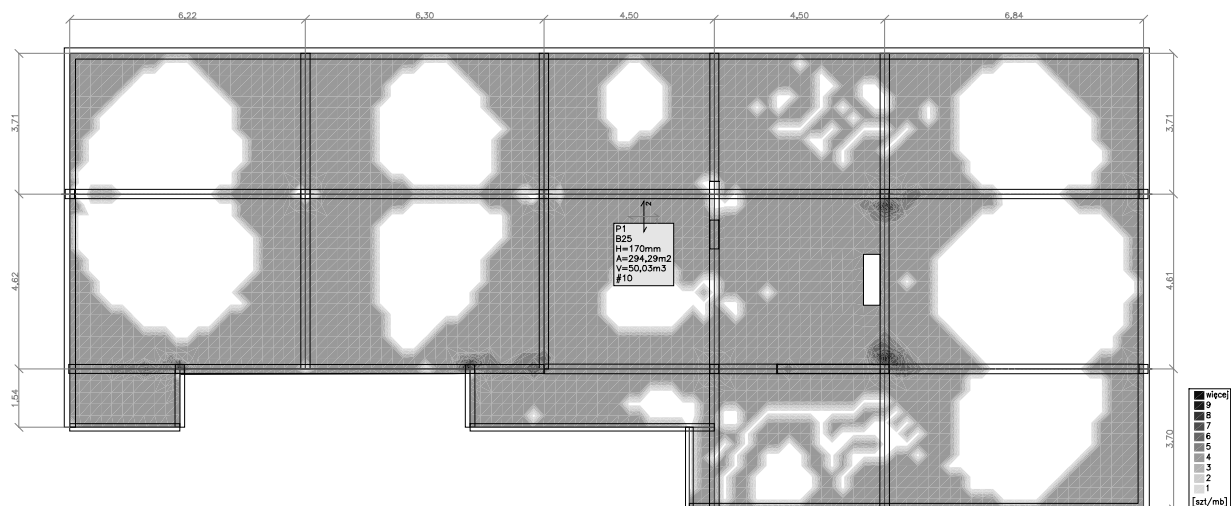
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:200



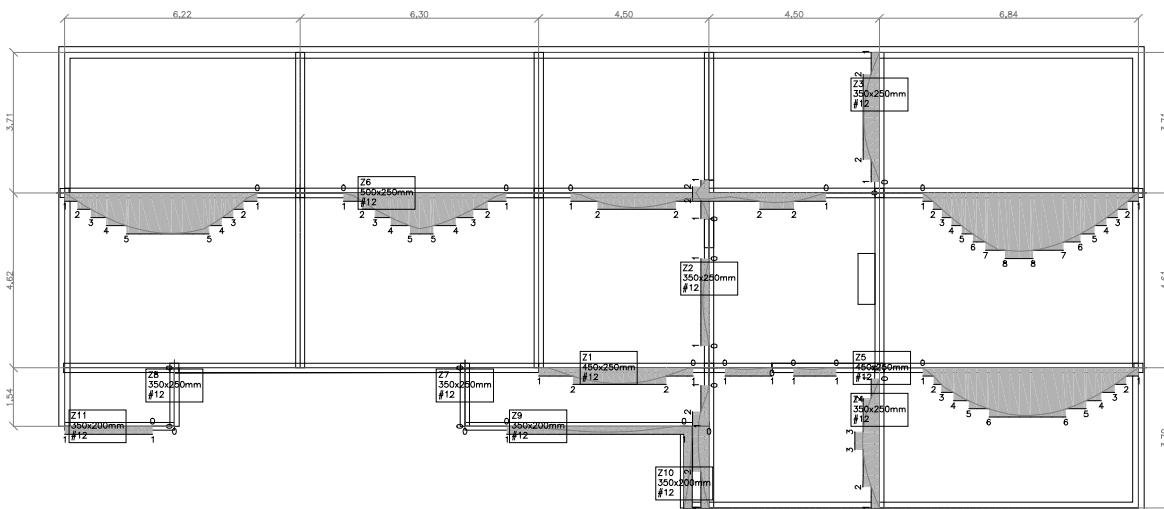
Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:200

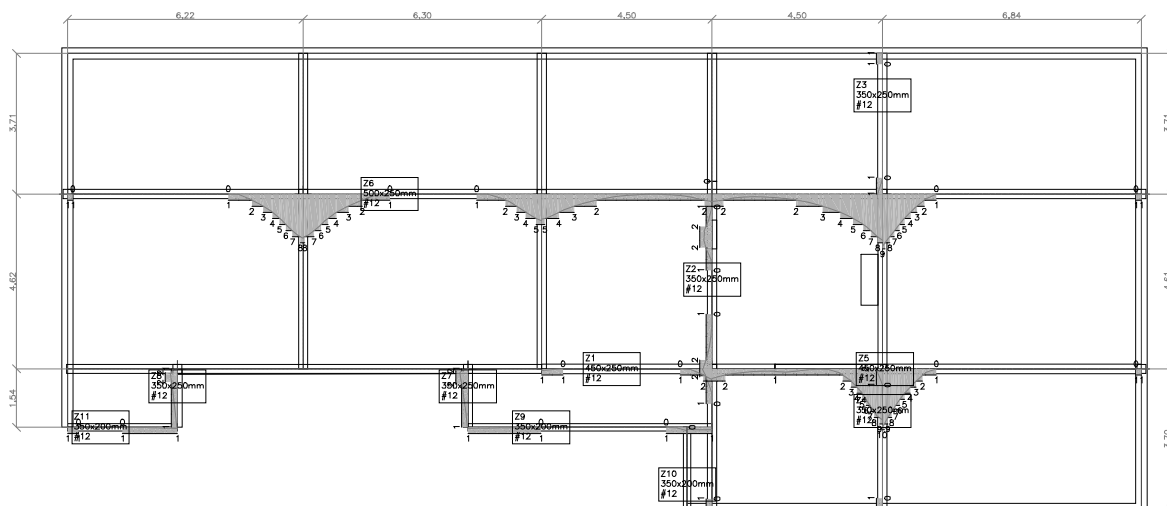


3.2. Zbrojenie obliczone w żebrach - wykresy

Zbrojenie dolne [szt] Skala rys. 1:200



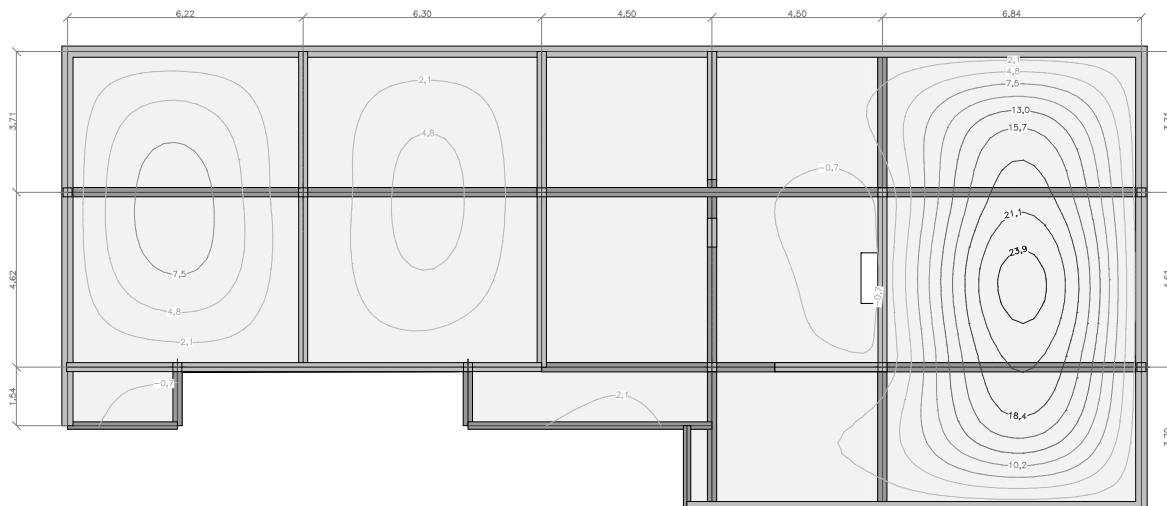
Zbrojenie górne [szt] Skala rys. 1:200



4. Analiza stanu granicznego użytkowności (wg PN-B-03264:2002)

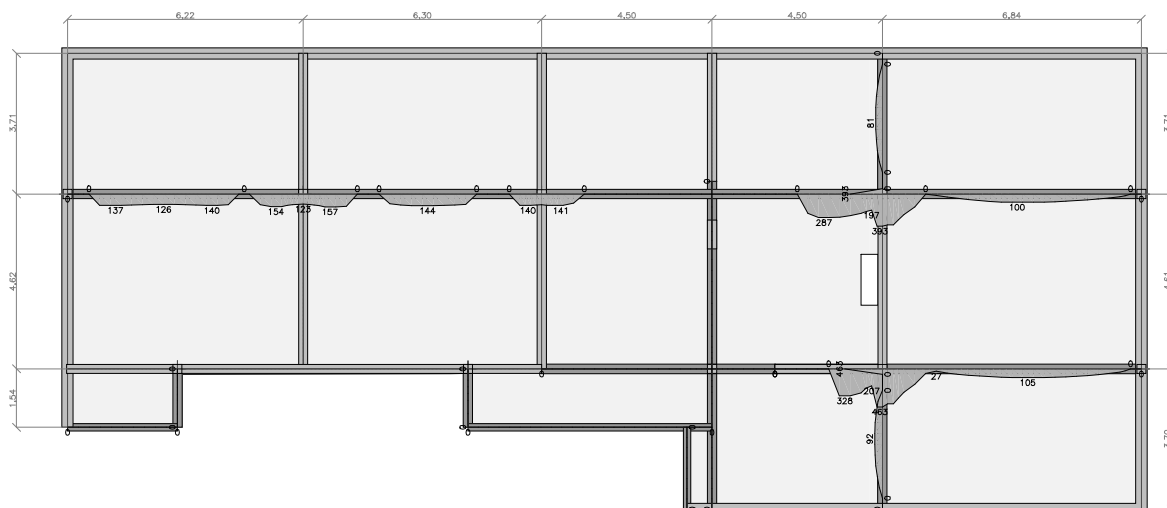
4.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, F, G, H, I) Skala rys. 1:200



4.2. Płyty - SGU - rozwarłości rys

[0.001*mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, F, G, H, I) Skala rys. 1:200



II. EKSPERTYZA TECHNICZNA

1 Dane ogólne

1.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest orzeczenie o możliwości budowy, remontu i przebudowy zabytkowych zabudowań oficyn przy budynku dworskim w Łodygowicach przy ulicy Piłsudskiego na działce nr 5061.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje, ocenę wizualną aktualnego stanu technicznego oraz jego przydatność do przebudowy i sposób zabezpieczenia oddziaływania projektowanego budynku na istniejącą konstrukcję.

1.3. Cel opracowania

Celem opracowania jest sporządzenie materiałów wejściowych do projektu budowlanego.

1.4. Podstawa opracowania

Podstawą opracowania są przepisy budowlane, wizja w terenie, odkrywki i inwentaryzacja.

2. Opis stanu istniejącego

Przy ocenie stanu technicznego poszczególnych elementów budynku zastosowano następujące kryteria oceny i klasyfikacji stanu technicznego.

| L.p. | Klasyfikacja stanu technicznego | Procentowe zużycie elementu | Kryterium oceny elementu |
|------|---------------------------------|-----------------------------|--|
| 1 | dobry | 0-15% | Elementy budynku (lub rodzaj konstrukcji wykończenia, wyposażenia) - jest dobrze utrzymany konserwowany nie wykazuje zużycia i uszkodzeń. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów odpowiadają wymogom normowym. |
| 2 | zadawalający | 16-30% | Element budynku utrzymany jest należycie. Celowy jest remont bieżący polegający na drobnych naprawach, uzupełnieniach, konserwacji, impregnacji. |
| 3 | średni | 31-50% | W elementach budynku występują niewielkie uszkodzenia i ubytki niezagrożące bezpieczeństwu publicznemu. Celowy jest częściowy remont kapitalny. |
| 4 | nieodpowiedni | 51-70% | W elementach budynku występują znaczne uszkodzenia, ubytki. Cechy i właściwości wbudowanych materiałów mają obniżoną klasę. Wymagany kompleksowy remont kapitalny względnie wymiana. |
| 5 | zły | 71-100% | W elementach budynku występują, duże uszkodzenia i ubytki, które mogą lub zagrażają dalszemu użytkowaniu. Zahamowanie zagrożenia wymaga rozbiórki i wykonania nowego elementu. W uzasadnionych przypadkach zahamowanie zagrożenia może nastąpić drogą kapitalnego remontu o bardzo dużym zakresie. |

2.1. Budynek segmentu „B2”

2.1.1. Opis ogólny

Budynek segmentu B2 to dawny budynek wozowni dworskiej, nad którą nadbudowano w późniejszym okresie salę gimnastyczną. Jest to budynek dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Segment B2 jest prawdopodobnie konstrukcyjnie (ściany) połączony z budynkiem segmentu B1 oraz jest oddylatowany od budynku segmentu D. Ławy i ścianki fundamentowe wykonano z kamienia. Projektuje się rozbiórkę kondygnacji sali gimnastycznej.

2.1.2. Posadowienie

Na podstawie odkrywek, oględzin i wiedzy budowlanej stwierdzono, że budynek został posadowiony na ławach fundamentowych i ścianach fundamentowych wykonanych z kamienia. Można stwierdzić, że na fundamentach nie wykonana izolacji poziomej.

Stan techniczny fundamentów określa się jako średni.

2.1.3. Konstrukcja budynku

Konstrukcję parteru zrealizowano w technologii tradycyjnej, murowanej z cegły na zaprawie wapiennej. Stropy nad piwnicą i parterem wykonano jako odcinkowe na belkach stalowych z wypełnieniem z cegły pełnej na zaprawie wapiennej. Nadproża ceramiczne w postaci sklepień płaskich i łęków.

Konstrukcję piętra, sali gimnastycznej, wykonano w technologii żelbetowo-murowanej. Główną konstrukcją nośną stanowią dwuprzegubowe, jednospadowe monolityczne ramy żelbetowe. Ściany wypełniające i ścianę szczytową wykonano z cegły pełnej, pustaków żużlobetonowych i pustaków gazobetonowych. Nadproża okienne - żelbetowe. Stropodach w konstrukcji gęstożebrowej z pustaków ceramicznych lub żużlobetonowych. Na stropodachu widać obszary zawilgocenia, spowodowane nieszczelnością pokrycia. Posadzkę w sali gimnastycznej wykonano w postaci podłogi podniesionej na konstrukcji drewnianej.

Stan techniczny ścian konstrukcyjnych na parterze określa się jako średni, lokalnie nieodpowiedni.

Stan techniczny stropu nad parterem określa się jako zadowalający.



[Fot. 1] Widok budynku segmentu „B2”



[Fot. 2] Konstrukcja Sali gimnastycznej



[Fot. 3] Stan techniczny ścian parteru



[Fot. 4] Stan techniczny stropów odcinkowych

2.1.4. Zalecenia

Szczegóły rozbiórek oraz charakterystyka projektowanych zmian zostały opisane w projekcie rozbiórek i projekcie architektoniczno-budowlanym. W szczególności zamierzenie inwestycyjne obejmuje przeprowadzenie następujących prac:

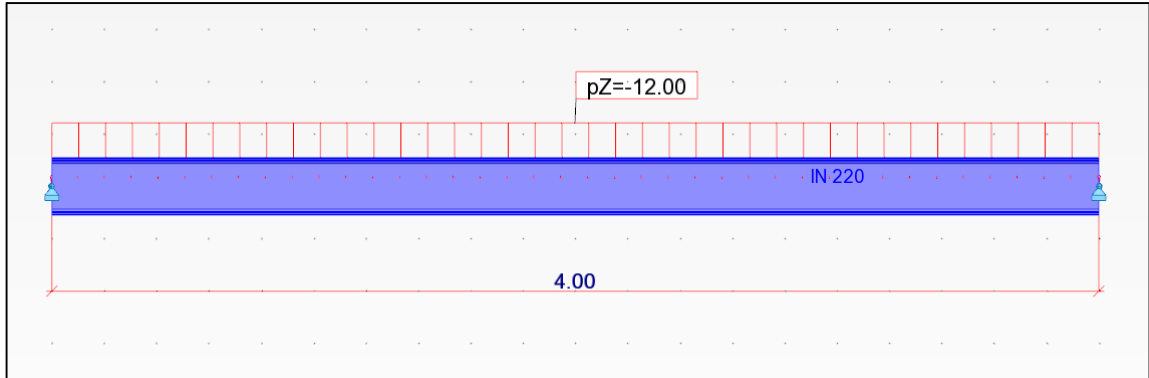
- remont fundamentów w formie wykonania obetonowania fundamentów pod poziomem terenu oraz naprawa wszelkich uszkodzeń fundamentów ponad poziomem terenu;
- wykonanie izolacji pionowej fundamentów;
- wykonanie izolacji poziomej na styku ściana fundamentowa-ściana murowana parteru
- rozbiórka kondygnacji sali gimnastycznej
- wzmocnienie stropu odcinkowego poprzez wylanie nowej płyty żelbetowej na stropie, w związku z ulokowaniem na piętrze pomieszczeń archiwum;
- przemurowanie ścian ceglanych w miejscach uszkodzeń;
- osuszenie ścian istniejących;
- wyburzenie istniejących stalowych schodów zewnętrznych;
- wykonanie nowych otworów w istniejących ścianach murowanych w formie nadproży stalowych, rozkuwanych;
- zamurowanie wybranych otworów, odbudowa łuków nadprożowych wewnątrz budynku;
- odtworzenie nadproży ostrołukowych poprzez przemurowanie ścian;
- budowa kondygnacji piętra z elementów murowych z betonu komórkowego;
- wykonanie dachu drewnianego dwuspadowego;

2.1.5. Sprawdzenie nośności belek stalowych stropu odcinkowego

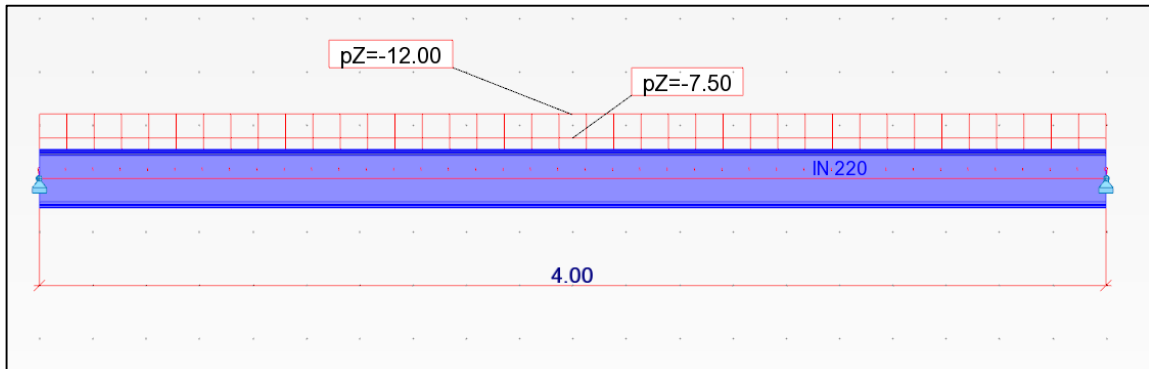
Obliczenia przeprowadzono po uwzględnieniu projektowanych zmian i wzmocnień stropu. Założenia przyjęte do obliczeń:

- rozstaw belek stalowych w stropie: 1.3[m]; **UWAGA: Bezwzględnie zweryfikować na budowie**
- typ przekroju: IN220; **UWAGA: Bezwzględnie zweryfikować na budowie**
- stal konstrukcyjna: S185;
- obciążenie zmienne w pomieszczeniach archiwum: 5[kN/m²];
- obciążenia stałe: 9,2[kN/m²];

Model belki:



Obciążenia:



Wymiarowanie:

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 1 Belka1_1

PUNKT: 2

WSPÓŁRZĘDNA: $x = 0.50 L = 2.00 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia: 4 SGN /1/ 1*1.10 + 2*1.20 + 3*1.20

MATERIAŁ: S 185

$f_d = 165.00 \text{ MPa}$

$E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZEKROJU: IN 220

$h = 22.0 \text{ cm}$

$b = 9.8 \text{ cm}$

$t_w = 0.8 \text{ cm}$

$t_f = 1.2 \text{ cm}$

$A_y = 23.91 \text{ cm}^2$

$I_y = 3060.00 \text{ cm}^4$

$W_{ely} = 278.18 \text{ cm}^3$

$A_z = 17.82 \text{ cm}^2$

$I_z = 162.00 \text{ cm}^4$

$W_{elz} = 33.06 \text{ cm}^3$

$A_x = 39.50 \text{ cm}^2$

$I_x = 20.10 \text{ cm}^4$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$M_y = 47.47 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$M_{ry} = 50.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$

$$M_{ry_v} = 50.28 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

KLASA PRZEKROJU = 1



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$$M_y / (f_{iL} \cdot M_{ry}) = 47.47 / (1.00 \cdot 50.28) = 0.94 < 1.00 \quad (52)$$

PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$$u_y = 0.0 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L / 250.00 = 1.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00

$$u_z = 1.0 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L / 250.00 = 1.6 \text{ cm}$$

Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 7 SGU /1/ 1*1.00 + 2*1.00 + 3*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

2.1.6. Wnioski dla budynku segmentu „B2”

Planowana rozbudowa budynku nie wpłynie niekorzystnie na jego układ konstrukcyjny pod warunkiem zastosowania wyżej wymienionych zaleceń. Stan techniczny budynku określa się jako:

- **średni w odniesieniu do fundamentów;**
- **średni, lokalnie nieodpowiedni w odniesieniu do ścian murowanych na parterze;**
- **zadawalający w odniesieniu do stropu nad parterem;**

Obiekt może być przebudowany do projektowanej funkcji. W przypadku stwierdzenia w czasie budowy sytuacji wątpliwych co do stanu konstrukcji należy o tym fakcie informować autora opracowania i projektanta.

2.2. Budynek segmentu „B1”

2.2.1. Opis ogólny

Budynek segmentu B1 to budynek dawnej oficyny dworskiej. Jest to budynek dwukondygnacyjny, częściowo podpiwniczony. Segment B1 jest prawdopodobnie konstrukcyjnie (ściany) połączony z budynkiem segmentu B2 oraz jest oddylatowany od budynku segmentu D. Ławy i ścianki fundamentowe wykonano z kamienia. Przewiduje się wyburzenie budynku do wierzchu fundamentów i stropu nad piwnicą.

2.2.2. Posadowienie

Na podstawie odkrywek, oględzin i wiedzy budowlanej stwierdzono, że budynek został posadowiony na ławach fundamentowych i ścianach fundamentowych wykonanych z kamienia, lokalnie ceglanych.

Stan techniczny fundamentów określa się jako średni.

2.2.3. Konstrukcja budynku

Konstrukcję budynku zrealizowano w technologii tradycyjnej, murowanej z cegły, lokalnie z pustaków żużlobetonowych i ceramicznych na zaprawie wapiennej i cementowo-wapiennej. Kilka filarków międzyokiennek wykonano jako betonowe, monolityczne. Materiał na budowę, w postaci cegieł „historycznych” o wymiarze $\sim 27 \times 13 \times 8$ [cm], pochodził w większości z rozbiórki budynków historycznych. Strop nad piwnicą wykonano jako żelbetowy, monolityczny, płytowo-belkowy. Strop nad parterem i stropodach wykonano jako gęstożebrowy z pustaków ceramicznych bądź żużlobetonowych. Nadproża ceramiczne i żelbetowe monolityczne. Schody żelbetowe prowadzące z parteru na piętro oraz schody betonowe prowadzące z poziomu piętra na poziom posadzki w sali gimnastycznej. Przy kotłowni zlokalizowany jest murowany komin dwukondygnacyjny. Od strony południowej dobudowano do budynku wiatrołap. Stan techniczny ścian konstrukcyjnych na parterze określa się jako średni, lokalnie nieodpowiedni.

Stan techniczny budynku określa się jako średni, lokalnie nieodpowiedni w odniesieniu do ścian.



[Fot. 1] Widok budynku segmentu „B1”



[Fot. 2] Ściany fundamentowe w piwnicy

2.2.4. Zalecenia

Szczegóły rozbiórek oraz charakterystyka projektowanych zmian zostały opisane w projekcie rozbiórek i projekcie architektoniczno-budowlanym. W szczególności zamierzenie inwestycyjne obejmuje przeprowadzenie następujących prac:

- rozbiórkę całego obiektu do wierzchu ścian fundamentowych;
- remont fundamentów w formie wykonania obetonowania fundamentów pod poziomem terenu oraz naprawa wszelkich uszkodzeń fundamentów ponad poziomem terenu;
- wykonanie izolacji pionowej fundamentów;
- wykonanie izolacji poziomej na styku ściana fundamentowa-ściana murowana parteru;
- budowa nowego, dwukondygnacyjnego w technologii tradycyjnej obiektu na istniejących fundamentach;
- wykonanie dachu drewnianego czterospadowego;

2.2.5. Wnioski dla budynku segmentu „B1”

Planowana rozbudowa budynku nie wpłynie niekorzystnie na jego układ konstrukcyjny pod warunkiem zastosowania wyżej wymienionych zaleceń. Stan techniczny budynku określa się jako:

- **średni w odniesieniu do fundamentów;**

- **średni, lokalnie nieodpowiedni w odniesieniu do ścian murowanych na parterze;**

Istniejące fundamenty mogą być wykorzystane do budowy nowego obiektu budowlanego. W przypadku stwierdzenia w czasie budowy sytuacji wątpliwych co do stanu konstrukcji należy o tym fakcie informować autora opracowania i projektanta.

III. DOKUMENTY FORMALNE

- Oświadczenie projektanta i sprawdzającego o zgodności projektu z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.
- Kopia uprawnień projektanta i sprawdzającego oraz zaświadczenia o członkostwie w izbie oraz o posiadanym ubezpieczeniu od odpowiedzialności cywilnej.

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

o sporządzeniu projektu budowlanego zgodnie z obowiązującymi przepisami
oraz zasadami wiedzy technicznej

Ja niżej podpisany: **mgr inż. Jacek Łaciak upr. SLK/3987/POOK/11**

mgr inż. Szymon Duda upr. SLK/3988/POOK/11

Stosownie do ustawy Praco budowane art. 20 ust.4 (tekst jednolity Dz. U. Nr 156 z 2006r. poz. 118 z późniejszymi zmianami) oświadczam , że

Temat opracowania:

**ROZBIÓRKA FRAGMENTÓW WTÓRNYCH, BUDOWA, REMONT
I PRZEBUDOWA ZABYTKOWYCH ZABUDOWAŃ OFICYN PRZY BUDYNKU
DWORSKIM W ŁODYGOWICACH**

Lokalizacja:

ŁODYGOWICE, DZ. NR 5061

Inwestor:

GMINA ŁODYGOWICE; Ul. PIŁSUDSKIEGO 75, 34-325 ŁODYGOWICE

został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz z zasadami wiedzy technicznej
Świadomy odpowiedzialności karnej za podanie w niniejszym oświadczeniu nieprawdy, zgodnie z art. 233
Kodeksu karnego, potwierdzam własnoręcznym podpisem prawdziwość danych, zamieszczonych powyżej.

IV. SPIS RYSUNKÓW

| LP. | NR RYS. | TREŚĆ RYSUNKU | SKALA |
|-----|---------|---|-------|
| 1 | 01/K | SCHEMAT KONSTRUKCJI FUNDAMENTÓW | 1:100 |
| 2 | 02/K | SCHEMAT KONSTRUKCJI PARTERU I STROPU NAD PARTEREM | 1:100 |
| 3 | 03/K | SCHEMAT KONSTRUKCJI PIĘTRA | 1:100 |
| 4 | 04/K | SCHEMAT KONSTRUKCJI WIEŻBY DACHOWEJ | 1:50 |