

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- 1. Karta tytułowa**
- 2. Spis zawartości opracowania**
- 3. Spis rysunków**
- 4. Część opisowa projektu budowlanego**
- 5. Ekspertyza techniczna**
- 6. Obliczenia statyczne**
- 7. Załączniki**
 - **Załącznik 1 – Oświadczenie Zespołu projektowego - zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego**
 - **Załącznik 2 – Zaświadczenia Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**
 - **Załącznik 3 – Uprawnienia budowlane**
- 8. Rysunki.**

3. Spis rysunków:

PB/K/01	Konstrukcja fundamentów	1:50
PB/K/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:50
PB/K/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:50
PB/K/04	Konstrukcja I piętra oraz stropu nad I piętrem	1:50
PB/K/05	Konstrukcja II piętra oraz stropu nad II piętrem	1:50
PB/K/06	Konstrukcja więźby dachowej	1:50

4.0 OPIS TECHNICZNY

1.0. DANE OGÓLNE

1.1. Podstawa opracowania:

- 1.1.1. Projekt architektoniczno-budowlany odbudowy zabytkowego budynku mieszkalnego w Mieszkowicach przy ul. Słowackiego 1 wykonany przez pracownię PROJEKTOWANIE ARCHITEKTONICZNE I NADZÓR BUDOWLANY dr inż. arch. Maciej Płotkowiak w październiku 2019 roku.
- 1.1.2. Ekspertyza techniczna budynku przy ul. Słowackiego 1 w Mieszkowicach opracowana przez dr inż. Stefana Nowaczyka w lutym 2019 roku.
- 1.1.3. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych (Dz.U. z dnia 27.04.2012 r. poz. 463).
- 1.1.4. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 22 września 2015r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. z dnia 07.10.2015 r. poz. 1554).

1.2. Zakres opracowania

Część konstrukcyjną opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego dla uzyskania pozwolenia na budowę. Jest jednocześnie podstawą do sporządzenia projektu wykonawczego konstrukcji niezbędnego do realizacji obiektu.

Ze względu na złożoność obiektu, dla jego prawidłowej realizacji konieczne jest sporządzenie projektu wykonawczego oraz zapewnienie pełnej koordynacji międzybranżowej.

Konstrukcję zaprojektowano według metody stanów granicznych nośności i użytkowania w oparciu o 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-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03150;81/B-03150 - Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

2.0. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ KONSTRUKCYJNYCH:

2.1. FUNDAMENTY:

2.1.1. Fundamenty istniejące

Zaprojektowano wzmocnienie istniejących fundamentów poprzez ich podbicie i zespolenie z płytą żelbetową. Podbicia wykonać z betonu C20/25 o stopniu wodoszczelności W8. Zbrojenie prętami ze stali klasy A-IIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm.

Roboty związane z obniżeniem fundamentów należy prowadzić odcinkami nie dłuższymi niż 1,0 – 1,5 m. Jednocześnie nie mogą być prowadzone prace na więcej niż 20% powierzchni fundamentów.

Kolejność prac:

- a) prace należy tak prowadzić, aby poza odcinkiem przeznaczonym do poszerzenia nie naruszyć naturalnej struktury podłoża gruntowego.
- b) nie można dopuszczać do odkopywania ław fundamentowych od razu na całej długości, gdyż mogłoby to spowodować wypieranie gruntu.
- c) wykopy należy obudować i rozeprzeć aby grunt nie osuwał się spod sąsiednich odcinków fundamentu.
- d) przed podbiciem spód starej ławy należy dokładnie oczyścić z kurzu i resztek ziemi.
- e) nową ławę wykonać z betonu marki C20/25 o stopniu wodoszczelności W8 zbrojonej prętami ze stali klasy A-IIIN; Podbicia konstruować na warstwie chudego betonu C8/10 grubości 10cm.
- f) przed przystąpieniem do konstruowania podbicia, na warstwie chudego betonu należy wykonać poziomą izolację przeciwwilgociową: 2 x papa podkładowa zgrzewalna, np. Icopal Siz Hydrolit V 60 S30 lub równoważną. Po związaniu mieszanki betonowej projektowanego podbicia, wywijać ją na 50cm powyżej poziomu gruntu (izolacja pionowa).
- g) na 2 dni przed betonowaniem istniejące fundamenty należy nawilżać doprowadzając je do stanu nasycenia, aby uniknąć wchłaniania wody ze świeżej mieszanki betonowej przez istniejące fundamenty żelbetowe.
- h) po doprowadzeniu nowego fundamentu pod spód istniejącego należy obie konstrukcje starannie i pewnie ze sobą połączyć; połączenie dokonuje się po stwardnieniu betonu; w szczelinę wbić należy kliny stalowe i miejsca zetknięcia wypełnić zaprawą ekspansywną szybkowiążącą np. firmy CERESIT lub równoważnej
- i) po stwardnieniu betonu i wykonaniu izolacji pionowej wykop należy zasypać. Wykonywać należy to warstwami o grubości około 30 cm, a każdą warstwę dokładnie

zagaęścić. Dopiero wtedy można było przystąpić do odkopywania i podbijania kolejnych odcinków.

Wykopy należy obudować i rozeprzeć aby grunt nie osuwał się spod sąsiednich odcinków fundamentu. Przy zabezpieczeniu murów stosować powszechnie znane drewniane stemplowanie ukośne i pionowe.

Należy stale obserwować osiadanie budynku, a przy jakichkolwiek odkształceniach natychmiast zabezpieczyć ściany.

2.1.2. Fundamenty projektowane

Zaprojektowano wykonanie monolitycznej żelbetowej płyty fundamentowej, połączonej z projektowanymi podbiciami istniejących fundamentów w celu wzmocnienia posadowienia budynku. Płytę należy wykonać z betonu C20/25 o stopniu wodoszczelności W8, zbrojenie stalą A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm.

Przy wykonywaniu fundamentów należy zwrócić uwagę aby były posadowione na gruncie rodzimym. Bezwzględnie należy usunąć warstwę nasypów oznaczonych w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn. Jeżeli po wykonaniu wykopu pod fundamenty stwierdzi się w wykopie grunt nasypowy, oznaczony w dokumentacji geotechnicznej symbolem Nn, to należy go usunąć i poziom posadowienia regulować grubością zagęszczonej podsypki żwirowej lub warstwą chudego betonu (C8/10). Fundamenty należy posadowić na warstwie chudego betonu C8/10. Wykop należy odpowiednio zabezpieczyć.

Izolacje fundamentów wykonać zgodnie z projektem arch.

UWAGA: W przypadku napotkania elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

2.2. ŚCIANY:

2.2.1. Ściany istniejące:

Murowane z cegły ceramicznej pełnej na zaprawie cem.-wap.

Wszystkie wybicia otworów drzwiowych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów

konstrukcyjnych. Przed przystąpieniem do wyburzeń konstrukcję należy odpowiednio zabezpieczyć.

UWAGA: Wyburzenia i montaż ścian działowych należy prowadzić od najwyższej kondygnacji. Zabrania się wykonania wszystkich wyburzeń jednocześnie, prace wyburzeniowe należy prowadzić etapami.

UWAGA: Przed przystąpieniem do wyburzeń i montażem nadproży i podciągów, należy wykonać odkrywki istniejących stropów i skontaktować się z projektantem konstrukcji.

2.2.1.1. Mury piwnic:

Zakres niezbędnych do przeprowadzenia prac:

- a. skuć istniejące, skorodowane tynki,
- b. mur poddać procesowi odkażania i zabezpieczeniu preparatami grzybobójczymi. W trakcie odkażania zmurszałą zaprawę należy usunąć ze spoin na głębokość ok. 3,0 cm i po oczyszczeniu zaimpregnować fungicydem, a następnie wyspoinować zaprawą z dodatkiem fungicydu;
- c. Po wykonaniu izolacji poziomej i pionowej zaleca się wykonanie w pomieszczeniach piwnicznych tynków renowacyjnych np. firmy SCHOMBURG;

2.2.1.2. Mury nadziemne:

Zakres niezbędnych do przeprowadzenia prac:

- a. skuć istniejące, skorodowane tynki;
- b. w miejscach zawilgocenia mur poddać procesowi odkażania i zabezpieczeniu preparatami grzybobójczymi. W trakcie odkażania zmurszałą zaprawę należy usunąć ze spoin na głębokość ok. 3,0 cm i po oczyszczeniu zaimpregnować fungicydem, a następnie wyspoinować zaprawą z dodatkiem fungicydu;

2.2.2. Zamurowania:

Zamurowania w istniejących ścianach działowych należy wykonać z cegły dziurawki.

Zamurowania w istniejących ścianach nośnych - z cegły pełnej na zaprawie cem.-wapiennej marki 5 (MPa). Mur istniejący i projektowany łączyć na strzepia.

UWAGA: Układ warstw ściennych wg projektu architektonicznego. Otwory w ścianach należy wykonać w oparciu o projekt architektoniczny.

2.2.3. Naprawa rys i pęknięć nadproży ceramicznych:

2.2.3.1. Rysy o rozwarciu nieprzekraczającym 0,5 mm wyeliminować poprzez szpachlowanie,

2.2.3.2. Rysy o rozwarciu 0,5 – 1,0 mm poza szpachlowaniem wymagają mostkowania za pomocą elastycznej zaprawy polimerowo-cementowej dodatkowo przebrojonej siatką poliestrową;

2.2.3.3. Wzmocnienie zarysowanych partii muru – rysy i pęknięcia o rozwarciu powyżej 1 mm: należy

zabezpieczyć rysy i pęknięcia muru poprzez „zszycie” za pomocą prętów;

Przy naprawie pęknięć lokalnych tok postępowania jest następujący:

- a) wykuć lub wyciąć szczeliny w poziomych spoinach na głębokość 35-40 mm na długość 500 mm poza pęknięcie w rozstawie pionowym, co 5 warstw cegieł
- b) wyczyścić spoiny i spłukać dokładnie wodą
- c) wprowadzić w szczelinę zaprawę o grubości 10 mm
- d) osadzić pręt w zaprawie
- e) wprowadzić następną warstwę zaprawy cementowej pozostawiając ok. 10 mm w celu późniejszego uzupełnienia spoiny zaprawą stosowaną w pozostałych spoinach obiektu
- f) okresowo zwilżać spoinę
- g) uzupełnić wypełnienie szczeliny odpowiednią zaprawą
- h) w przypadku pęknięcia blisko naroża muru to pręt powinien być zamocowany w przyległej ścianie na odcinku min. 500 mm.

Pręty powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy Grade 304 wg EN 1.4301 lub klasy Grade 316 wg EN 1.4401, o następujących właściwościach mechanicznych:

- wytrzymałość na rozciąganie $R_m \geq 510 \text{ MPa}$
- wydłużenie względne $A_5 \geq 45 \%$

Parametry zaprawy:

- wytrzymałość na ściskanie:
- po 1 dniu 15 N/mm^2
- po 28 dniach 45 N/mm^2
- ekspansja po pełnym związaniu o ok. 0,15%

UWAGA: Tok postępowania jest podany przykładowo. Po wyborze odpowiedniego systemu wzmocnienia, należy stosować się do instrukcji producenta.

2.2.4. Projektowane ściany:

Projektowane piwniczne ściany wypełniające jako murowane z cegły pełnej na zaprawie cementowo-wapiennej marki M5.

Kategoria produktu – I; kategoria wykonania robót – A

Projektowane ściany wypełniające na wyższych kondygnacjach jako murowane z bloczków z betonu komórkowego o klasie wytrzymałości na ściskanie 5 na zaprawie do cienkich spoin M5. Projektowane ściany z betonu komórkowego na ścianach istniejących, biegnących od kondygnacji piwnicznej należy traktować jako ściany nośne

i opierać na nich płytę stropową. Dla usztywnienia w ścianie należy wykonać trzpienie i połączyć wieńcem żelbetowym, licowanym górą z płytą stropową. W ścianach wypełniających wieńce należy oddylatować od płyty stropowej dylatacją 2,0cm.

Ściany działowe oraz nienośne należy dylatować do powierzchni stropowych poprzez wkładkę z materiału dobrego odpowiednio do klasy odporności ogniowej elementu.

2.3. TRZPIENIE/SŁUPY:

Zaprojektowano trzpienie i słupy żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm. Trzpienie należy łączyć ze ścianami murowanymi na strzępia proste. Na drugim piętrze zaprojektowano słupy skośne ze spadkiem dostosowanym do nachylenia konstrukcji dachu.

UWAGA: Trzpienie i słupy należy wykonać przed przystąpieniem do wykonania projektowanych wyburzeń.

2.4. NADPROŻA, PODCIĄGI I NADCIĄGI:

Podciągi i nadciągi zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm. Podciągi należy doprowadzać do trzpieni w istniejących ścianach murowanych. Podciąg biegnący w ścianie istniejącej, która ma kontynuację na wyższej kondygnacji i nie będzie wyburzana na niższych, należy wykonać etapami, analogicznie do podbić, tj. odcinkami o długości 1,0-1,5m z zakładami zbrojenia.

Zaprojektowano nadproża jako monolityczne żelbetowe, prefabrykowane strunobetonowe NSB oraz stalowe. Nadproża monolityczne żelbetowe należy wykonać z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm. Nadproża z elementów stalowych walcowanych – stal S235JR. Ilość belek stalowych, ich wielkość przedstawiono na rysunkach zestawieniowych. Belki opierać na poduszkach betonowych z betonu C20/25 grubości min. 20cm na głębokości 25cm. Obudowane płytami GKF w kompletnym systemie do uzyskania odpowiedniej klasy odporności ogniowej.

Kolejność wykonywania robót w części istniejącej:

- a) Podstemplować istniejący strop;
- b) Wykuć otwory w ścianie umożliwiające wykonanie poduszek betonowych;
- c) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany o wysokości umożliwiającej założenie belki stalowej;
- d) Założyć belkę stalową, przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej bezskurczowej, wbijając dodatkowo kliny stalowe; Aby zapewnić dostateczną

przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.

- e) Wykuć poziomą bruzdę na głębokość $\frac{1}{2}$ grubości ściany z drugiej strony muru;
- f) Założyć belkę stalową przestrzeń między belką a murem wypełnić warstwą zaprawy szybkowiążącej, wbijając dodatkowo kliny stalowe. Aby zapewnić dostateczną przyczepność tynku zalecane jest owinięcie dwuteowników siatką stalową.
- g) Belki stalowe połączyć za pomocą śrub M16 kl. 5.8 co 50 cm, stosując tuleje dystansowe. Stosować nie mniej niż dwie śruby w każdym nadprożu.
- h) Wykuć otwór w ścianie do projektowanego wymiaru.
- i) Zdemonstrować stemplowanie

Uwaga: Elementy stalowe zamawiać po uprzednim sprawdzeniu ich wymiarów na budowie.

W przypadku braku szczegółowych informacji, lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.

Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.

2.5. STROPY:

2.5.1. Stropy istniejące:

Z uwagi na zły stan istniejących stropów, projektuje się ich demontaż.

Uwaga: Stropy należy demontować etapami. Zabrania się zdemontowania wszystkich stropów jednocześnie.

2.5.2. Stropy projektowane:

Zaprojektowano monolityczne żelbetowe płyty stropowe o gr. 16-20cm z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm.

Uwaga: Stropy należy opierać na projektowanych podciągach oraz istniejących ścianach nośnych, biegnących od piwnic. Oparcie na istniejących ścianach poprzez wykucia w rozstawie co ok. 100cm.

2.6. WIENCE:

W poziomie stropów zaprojektowano wieńce żelbetowe monolityczne z betonu C20/25 (B25), zbrojone stalą klasy A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm. Wieńce

żelbetowe należy wykonać na wszystkich murowanych ścianach nośnych, na których oparty jest strop żelbetowy oraz spoczniki klatek schodowych. Wieńce zaprojektowano o przekroju 24x30cm jako obniżone względem spodu płyt stropowych o 4cm na poszczególnych kondygnacjach.

Wieńce należy betonować równocześnie ze stropem.

2.7. BALKONY:

Zaprojektowano balkony monolityczne żelbetowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm.

2.8. SCHODY:

2.8.1. Schody istniejące:

Zgodnie z ekspertyzą techniczną, istniejące schody należy rozebrać.

2.8.2. Schody projektowane:

Zaprojektowano monolityczne żelbetowe schody płytowe z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm. Biegi schodowe należy opierać na spocznikach, a te z kolei na projektowanych podciągach żelbetowych oraz ścianach istniejących. Na kondygnacji parteru spocznik międzykondygnacyjny wspornikowy, oparty na podciągu kotwionym do słupów żelbetowych.

Zaprojektowano wydłużenie biegu w piwnicy z uwagi na zaprojektowane pogłębienie kondygnacji. Zaprojektowane wydłużenie biegu zaprojektowano jako płytowe monolityczne żelbetowe schody na gruncie z betonu C20/25, zbrojone stalą A-IIIIN (BSt500S) lub o parametrach równoważnych B500B/B500SP dla średnic 10-40mm oraz stal B500A dla średnic 6-10mm.

2.9. WIĘŻBA DACHOWA:

Więźba w konstrukcji drewnianej, dach dwuspadowy mansardowy. Konstrukcję dachu wykonać z drewna C24. Wielkości krokwi, jętek i murlat wg rys. złożeniowych. Elementy drewniane łączyć na tradycyjne połączenia ciesielskie. Murlaty kotwić w wieńcach i nadciągach żelbetowych za pomocą kotew systemowych w rozstawie co max 100cm. Słupy więźby opierać na płycie stropowej poprzez drewniane podwaliny o przekroju 16x16cm. Podwaliny należy wystawić poza krawędź słupa na minimum 50cm z każdej strony.

2.10. WIEŻA:

Konstrukcję wieży należy wykonać z drewna C24. Przekroje krokwi, słupów i rygli wg rys. złożeniowych. Elementy drewniane łączyć ze sobą na tradycyjne połączenia ciesielskie. Elementy drewniane łączyć

z nadciągami żelbetowymi za pomocą łączników systemowych. Wszystkie detale należy wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

2.11. IZOLACJE

Izolacje przeciwwilgociowe, termiczne wykonać zgodnie z projektem architektonicznym.

3.0. ZABEZPIECZENIE OGNIOPRONNE ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANYCH

Przeznaczenie budynku - mieszkalny, kategoria zagrożenia ludzi - ZL IV

Klasa odporności pożarowej budynku – D

Wymagana odporność ogniowa elementów budynku :

- główna konstrukcja nośna - R 30
- stropy - REI 30
- ściany zewnętrzne - EI 30
- ściany wewnętrzne nośne - EI 30
- konstrukcja dachu - (-)
- przekrycie dachu - (-)

Wymagane są materiały nie rozprzestrzeniające ognia.

3.1. Elementy żelbetowe:

Wymagane zabezpieczenie odporności ogniowej wszystkich elementów nośnych konstrukcji żelbetowej należy uzyskać poprzez prawidłowy dobór minimalnego wymiaru elementu żelbetowego oraz wykształtowanie wymaganej otuliny zbrojenia w oparciu o normy uwzględniające warunki ekspozycji,

3.2. Elementy stalowe:

Odsłonięte powierzchnie belek stalowych, po oczyszczeniu z rdzy wg PN EN ISO 12994-4 (lub ISO 8501-1) do stopnia SA 2 1/2, odpyleniu, odtłuszczeniu i naniesieniu warstwy antykorozyjnej pokryć powłoką ogniochronną o grubości odpowiadającej wymaganej klasie odporności ogniowej elementu lub obudować płytami G-K.

3.3. Elementy drewniane:

Zabezpieczenie drewna starego:

postuluje się zabezpieczenie drewna starego za pomocą preparatu który zwalcza grzyby pleśniowe i domowe oraz zapewnia odporność na działanie grzybów pleśniowych i domowych jak również larw owadów technicznych szkodników drewna np. całość konstrukcji: Boramon f-my Altax; konstrukcja od strony zewnętrznej: aplikacja preparatu poprzez smarowanie lub natrysk zgodnie z wytycznymi producenta;

3.3.1. Zabezpieczenie drewna nowego:

Drewno nowe postuluje się zabezpieczyć poprzez nasycenie w masie za pomocą preparatu np., który zabezpiecza drewna przed działaniem ognia, grzybów pleśniowych, grzybów domowych oraz owadów technicznych szkodników drewna np. Fobos M4

f-my Luvena; aplikacja preparatu poprzez kąpiel lub zabieg ciśnieniowy wg wytycznych producenta;
Zabezpieczenie p. poż. elementów drewnianych do osiągnięcia parametru: NRO.

4.0. UWAGI KOŃCOWE

- 4.1.** Podstawą do realizacji konstrukcji mogą być jedynie projekty wykonawcze, opracowane na podstawie projektu budowlanego przez uprawnionych projektantów i uzgodnione z autorami projektu.
- 4.2.** Wszystkie wybicia otworów drzwiowych i okiennych należy wykonać zgodnie z projektem konstrukcyjnym. W przypadku braku szczegółowych informacji lub napotkania w istniejących ścianach elementów konstrukcyjnych nieoznaczonych w projekcie, należy zabezpieczyć konstrukcję przed ewentualną awarią, przerwać prowadzenie prac wyburzeniowych i poinformować o tym fakcie projektantów konstrukcji.
Wyburzenia ścian działowych należy prowadzić starannie w taki sposób aby uniknąć uszkodzenia elementów konstrukcyjnych.
- 4.3.** Prace budowlane należy prowadzić pod bezpośrednim nadzorem osoby uprawnionej z zachowaniem zasad sztuki budowlanej, zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, Warszawa, 2004 oraz z zachowaniem zasad BHP i z zastosowaniem sprzętu i materiałów ochrony osobistej każdego pracownika.
- 4.4.** W trakcie realizacji obiektu należy stosować materiały i wyroby posiadające obowiązujące świadectwa dopuszczalności do stosowania w budownictwie na terenie Rzeczypospolitej Polskiej, a jeśli są przedmiotem norm państwowych - zaświadczenie producenta potwierdzające ich zgodność z postanowieniami odpowiednich norm.
- 4.5.** Użyte w niniejszym opracowaniu nazwy własne materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i inne oraz przedstawione nazwy producentów stanowią jedynie wzorzec jakościowy i są podane w celu określenia wymogów jakościowych im stawianych, w szczególności zgodnie z ustawą z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (Dz. U. z 2013 r. poz. 1409, z późn. zm.) i aktami wykonawczymi do niej oraz rozporządzeniem Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 4 listopada 2015r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz.U. z 2015 r. poz. 1789) wydanym w oparciu o ustawę z dnia 23 lipca 2003 r o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568, z późn. zm.).
- 4.6.** Projektant dopuszcza stosowanie innych, równoważnych materiałów, sprzętów, urządzeń, systemów i innych pod warunkiem zachowania tożsamyh lub wyższych parametrów technicznych. Zamiana materiałów na równorzędne o tych samych parametrach fizyko-chemicznych i wartościach użytkowych wymaga ponadto zgody użytkownika, inspektora nadzoru inwestorskiego i projektanta.

- 4.7. Nieodłączną częścią opracowania są projekty branży architektura i instalacje.
- 4.8. Kierownik budowy powinien sporządzić szczegółowy plan bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia na budowie oraz opracować technologię wykonania robót budowlanych..
- 4.9. Wszelkie uzupełnienia i zmiany mogą być dokonane jedynie w ramach nadzoru autorskiego.
- 4.10. W przypadku zaistnienia nowych, nieprzewidzianych wcześniej okoliczności mających wpływ na prowadzone prace budowlane należy skontaktować się z autorami niniejszego opracowania

dr inż. Stefan Nowaczyk

Uprawnienia budowlane nr 74/Sz/78 w specjalności konstrukcyjno-budowlanej (na podstawie § 6 ust.3, § 5 ust. 1, § 7, § 13 ust.1 pkt. 2 Rozporządzenia MGTiOŚ z dnia 20.02.1975, Dz.U. Nr 8, poz.46) Zaświadczenie nr 76 (na podstawie § 17, 18 i 20 Rozporządzenia Ministra Kultury i Sztuki z dnia 11.01.1994, Dz.U. Nr 16, poz. 55)

6.0. OBLICZENIA STATYCZNE

6.1 Założenia przyjęte w obliczeniach

6.1.1 Wykaz norm

Obliczenia statyczne zostały wykonane na podstawie i zgodnie z następującymi Polskimi Normami:

- 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-81/B-03020 – Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-90/B-03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03264.2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03150;81/B-03150 - Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie
- PN-B-03002: 1999 – Konstrukcje murowane niezbrojone. Projektowanie i obliczanie.

6.1.2 Program

Obliczenia wykonano wykorzystując program RM-WIN opracowany przez firmę CADSiS z siedzibą w Opolu oraz AUTODESK ROBOT STRUCTURAL ANALYSIS PROFESSIONAL 2010 opracowany przez Firmę Informatyczną Robobat j.v. sp. z o.o. z siedzibą w Krakowie.

6.1.3 Zestawienie obciążeń

Ściany wewnętrzne:

Rodzaj obciążenia	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]	
tynk	2	0,38	1,30	0,49
ściana z cegły pełnej	25	4,50	1,10	4,95
		4,88	1,12	5,44

Rodzaj obciążenia	q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]	
tynk	2	0,38	1,30	0,49
z betonu komórkowego	24	2,16	1,10	2,38
		2,54	1,13	2,87

Ścianka balkonowa:

Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
tynk	3	0,57	1,30	0,74

ściana z cegły pełnej	12	2,16	1,10	2,38
		2,73	1,14	3,12

Projektowany strop nad piwnicą:

Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
wykończenie	2	0,42	1,20	0,50
wylewka	7	1,75	1,30	2,28
wełna	15	0,07	1,20	0,08
folia		0,01	1,20	0,01
plyta żelbetowa	18	4,50	1,10	4,95
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		7,03	1,16	8,19

Projektowany strop nad parterem I piętem:

Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
wykończenie	2	0,42	1,20	0,50
wylewka	7	1,75	1,30	2,28
wełna	8	0,04	1,20	0,04
folia		0,01	1,20	0,01
plyta żelbetowa	20	5,00	1,10	5,50
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		7,50	1,16	8,70

Projektowany strop nad II piętem:

Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
wykończenie	2	0,42	1,20	0,50
wylewka	4,5	1,13	1,30	1,46
wełna	22	0,10	1,20	0,12
folia		0,01	1,20	0,01
plyta żelbetowa	16	4,00	1,10	4,40
tynk	1,5	0,29	1,30	0,37
		5,94	1,16	6,87

Pokrycie dachu:

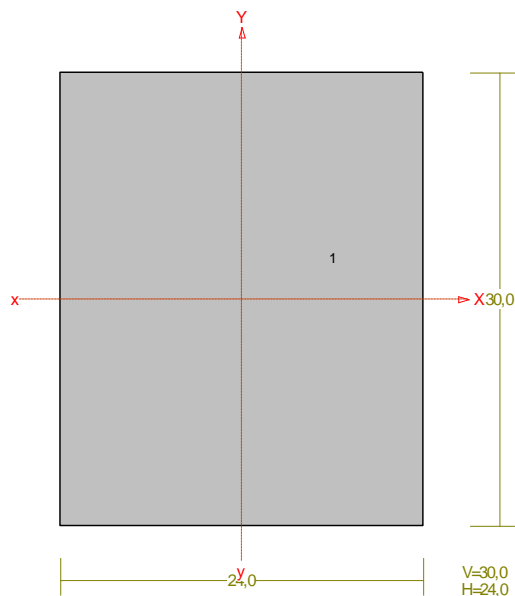
Rodzaj obciążenia		q_k [kN/m ²]	γ	q_d [kN/m ²]
dachówka karpiówka		0,95	1,20	1,14
folia		0,01	1,20	0,01
wełna	25	0,30	1,20	0,36
folia		0,01	1,20	0,01
sufit GK		0,35	1,20	0,42
		1,62	1,20	1,94

6.1.4 Wymiarowanie

Układ słupów i podciągów w osi B

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 30,0x24,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

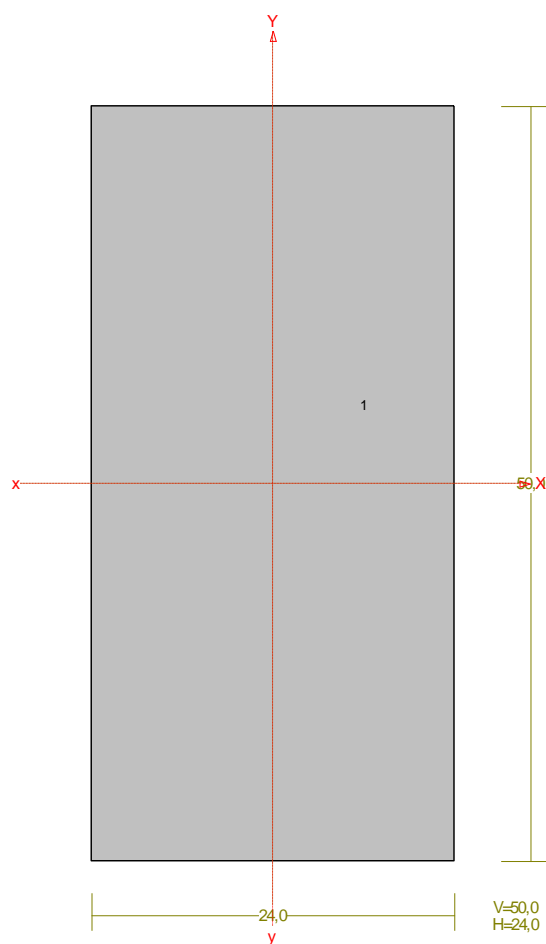
Materiał: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	$X_c = 12,0$	$Y_c = 15,0$
		$\alpha = -0,0$
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	$J_x = 54000,0$	$J_y = 34560,0$
Moment dewiacji [cm ⁴]:		$D_{xy} = 0,0$
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	$I_x = 54000,0$	$I_y = 34560,0$
Promienie bezwładności [cm]:	$i_x = 8,7$	$i_y = 6,9$
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	$W_x = 3600,0$	$W_y = 2880,0$
	$W_x = -3600,0$	$W_y = -2880,0$
Powierzchnia przek. [cm ²]:		$F = 720,0$
Masa [kg/m]:		$m = 172,8$
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm ⁴]:		$J_{zg} = 54000,0$

Nr.	Oznaczenie	F_i : [deg]	X_s : [cm]	Y_s : [cm]	S_x : [cm ³]	S_y : [cm ³]	F : [cm ²]
1	B 30,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	720,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 50,0x24,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

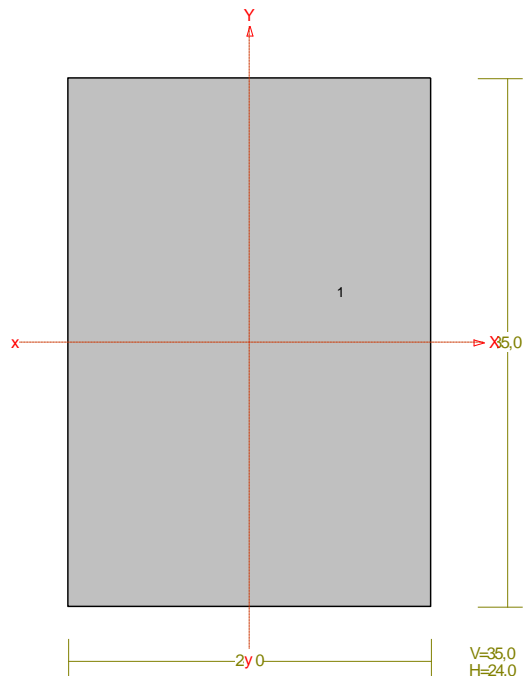
Material: 19 B25

Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 12,0	Yc= 25,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 250000,0	Jy= 57600,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 250000,0	Iy= 57600,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 10000,0	Wy= 4800,0
	Wx= -10000,0	Wy= -4800,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1200,0
Masa [kg/m]:		m= 288,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm4]:		Jzg= 250000,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 50,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1200,0

PRZEKRÓJ Nr: 3

Nazwa: "B 35,0x24,0"



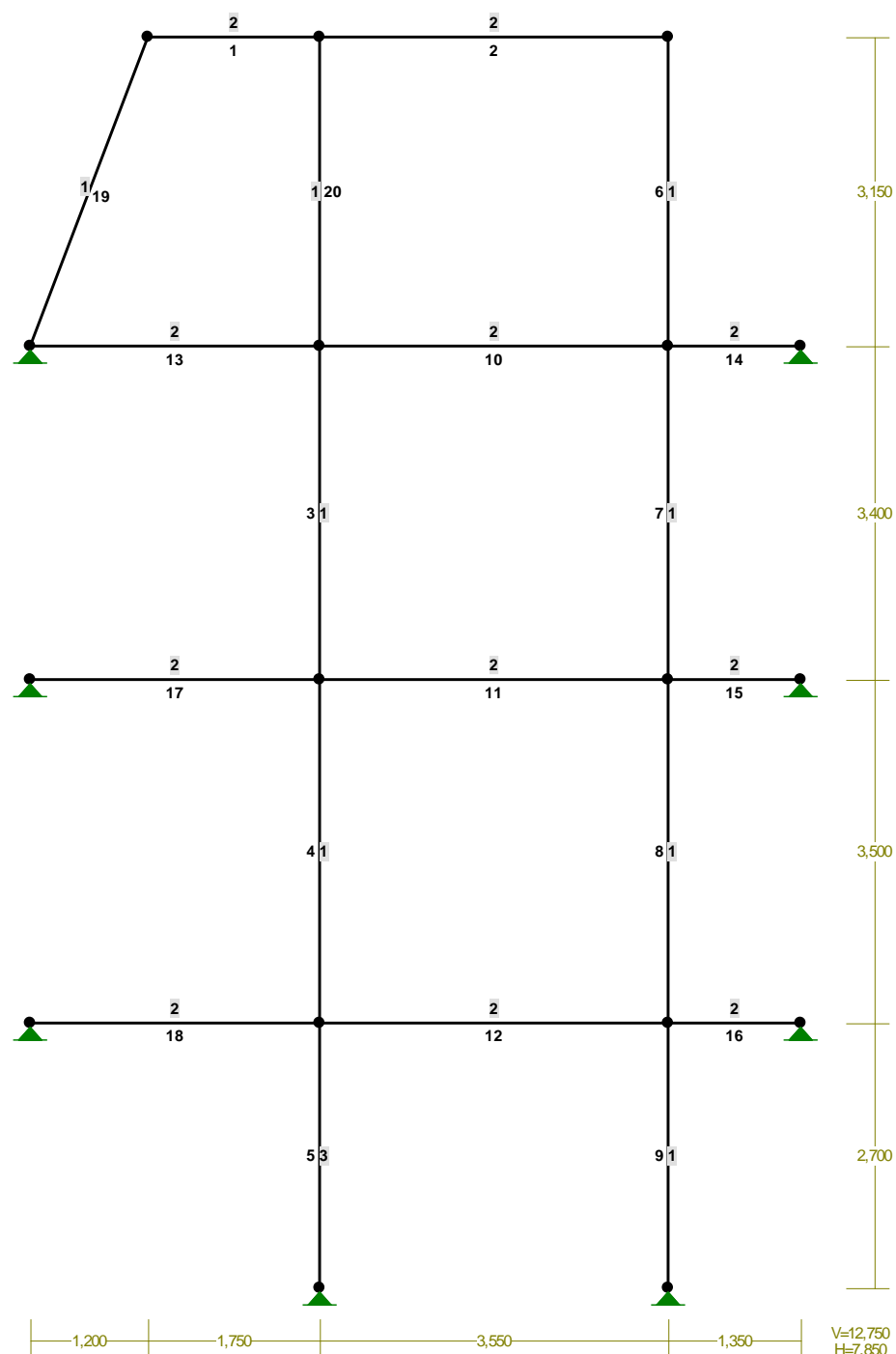
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

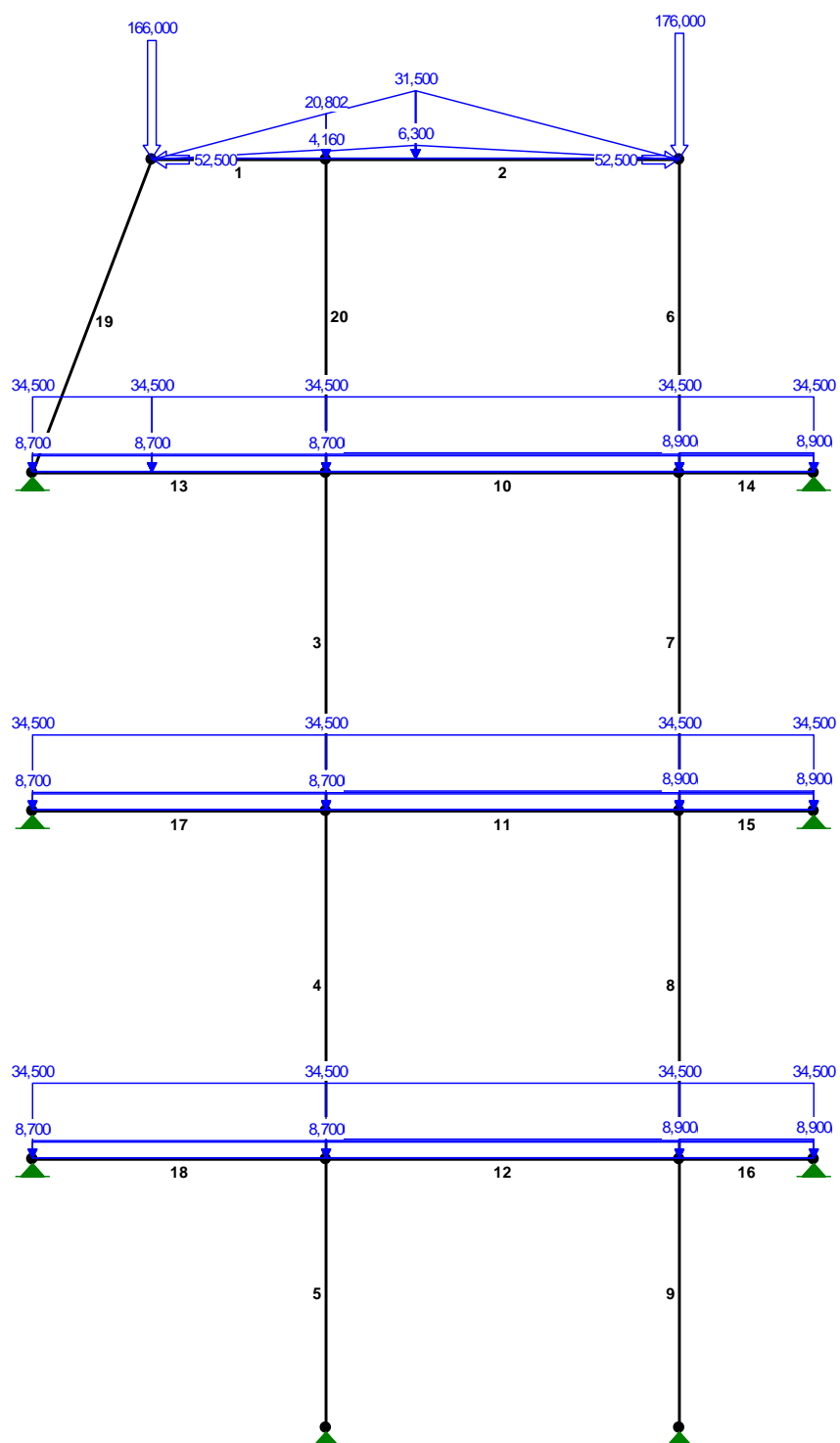
Gł.centrosie bezwładn.[cm]:	Xc=	12,0	Yc=	17,5
			alfa=	-0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx=	85750,0	Jy=	40320,0
Moment dewiacji [cm4]:			Dxy=	0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=	85750,0	Iy=	40320,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix=	10,1	iy=	6,9
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx=	4900,0	Wy=	3360,0
	Wx=	-4900,0	Wy=	-3360,0
Powierzchnia przek. [cm2]:			F=	840,0
Masa [kg/m]:			m=	201,6
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:			Jzg=	85750,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 35,0x24,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	840,0

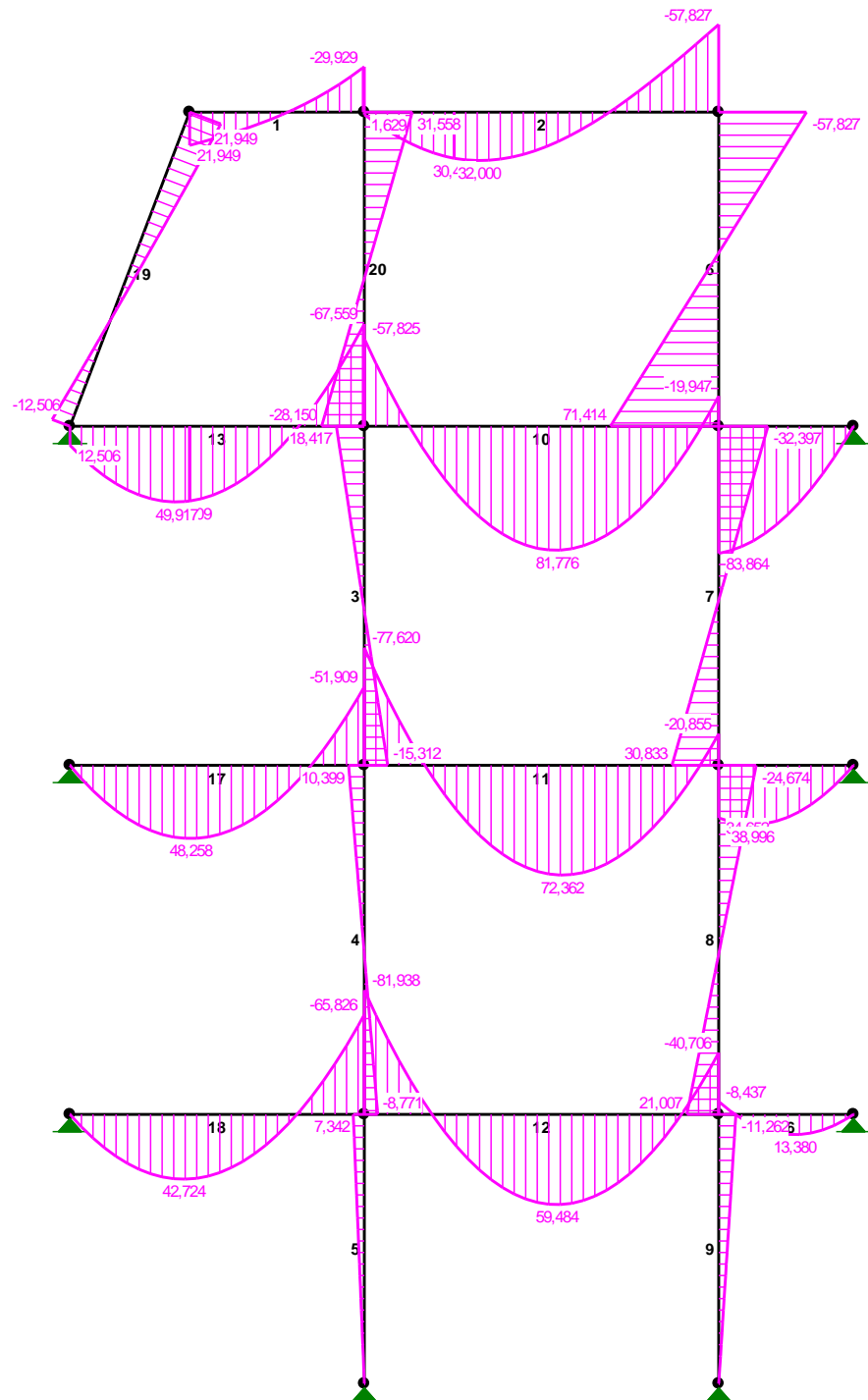
PRZEKROJE PRĘTÓW:



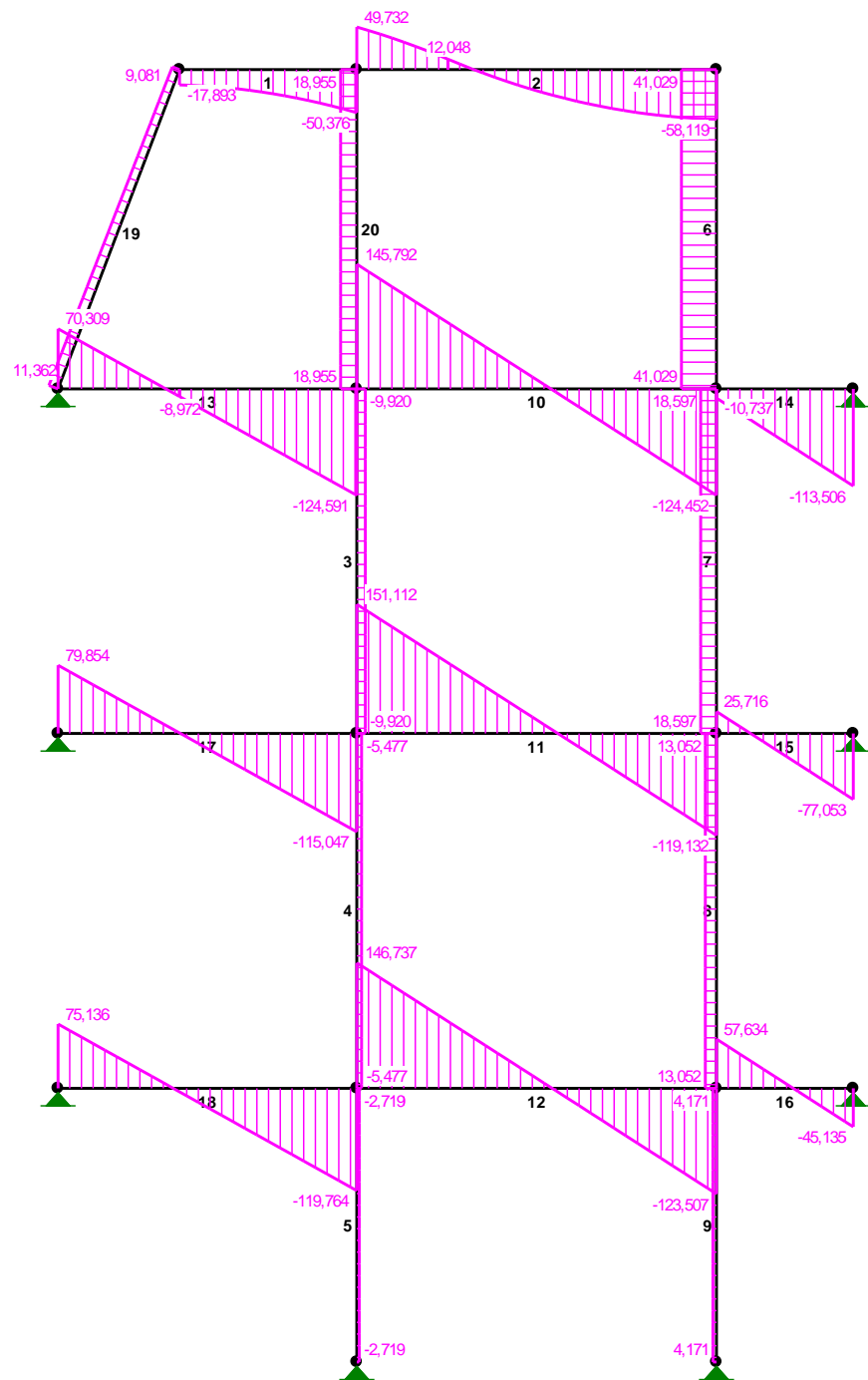
OBCIĄŻENIA:



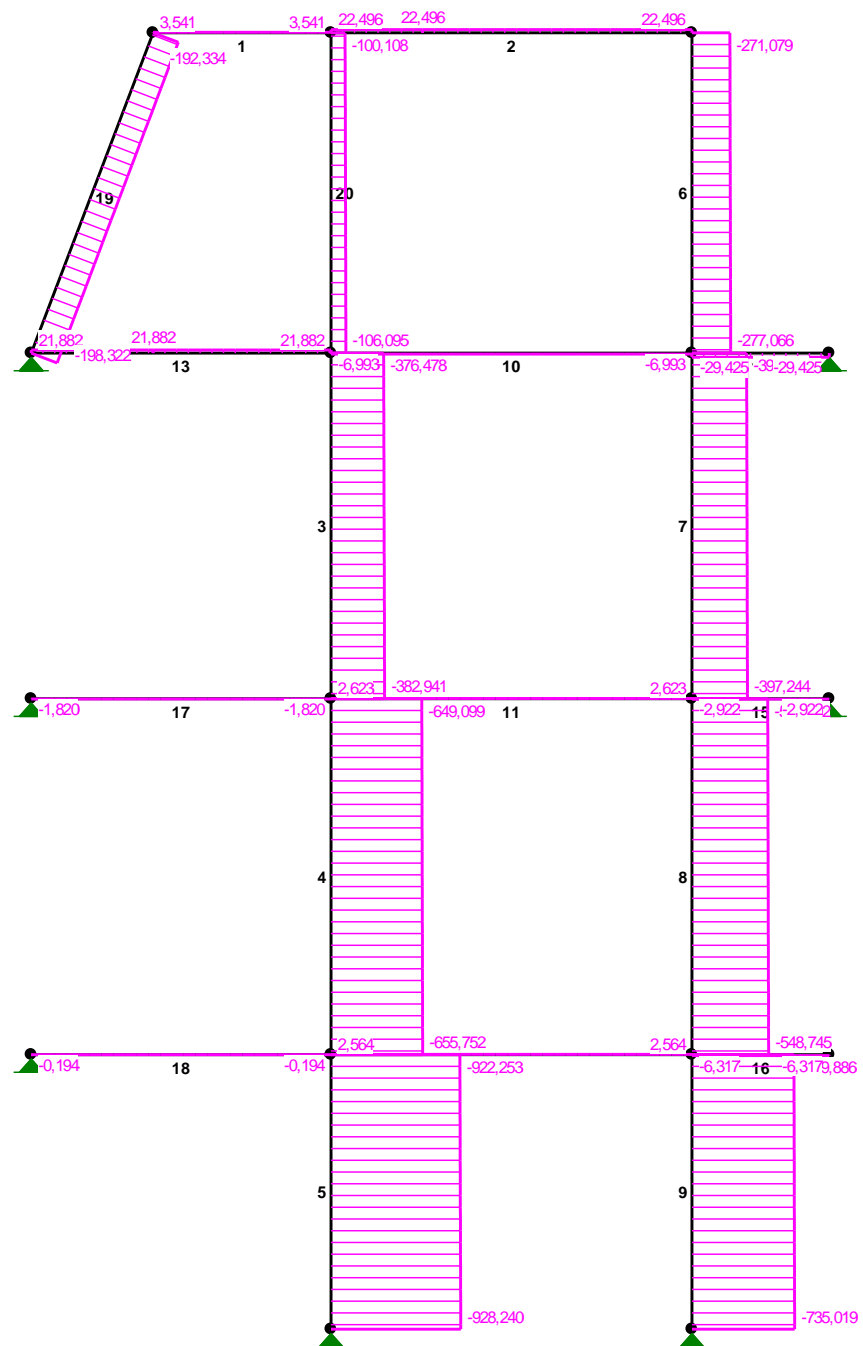
MOMENTY :



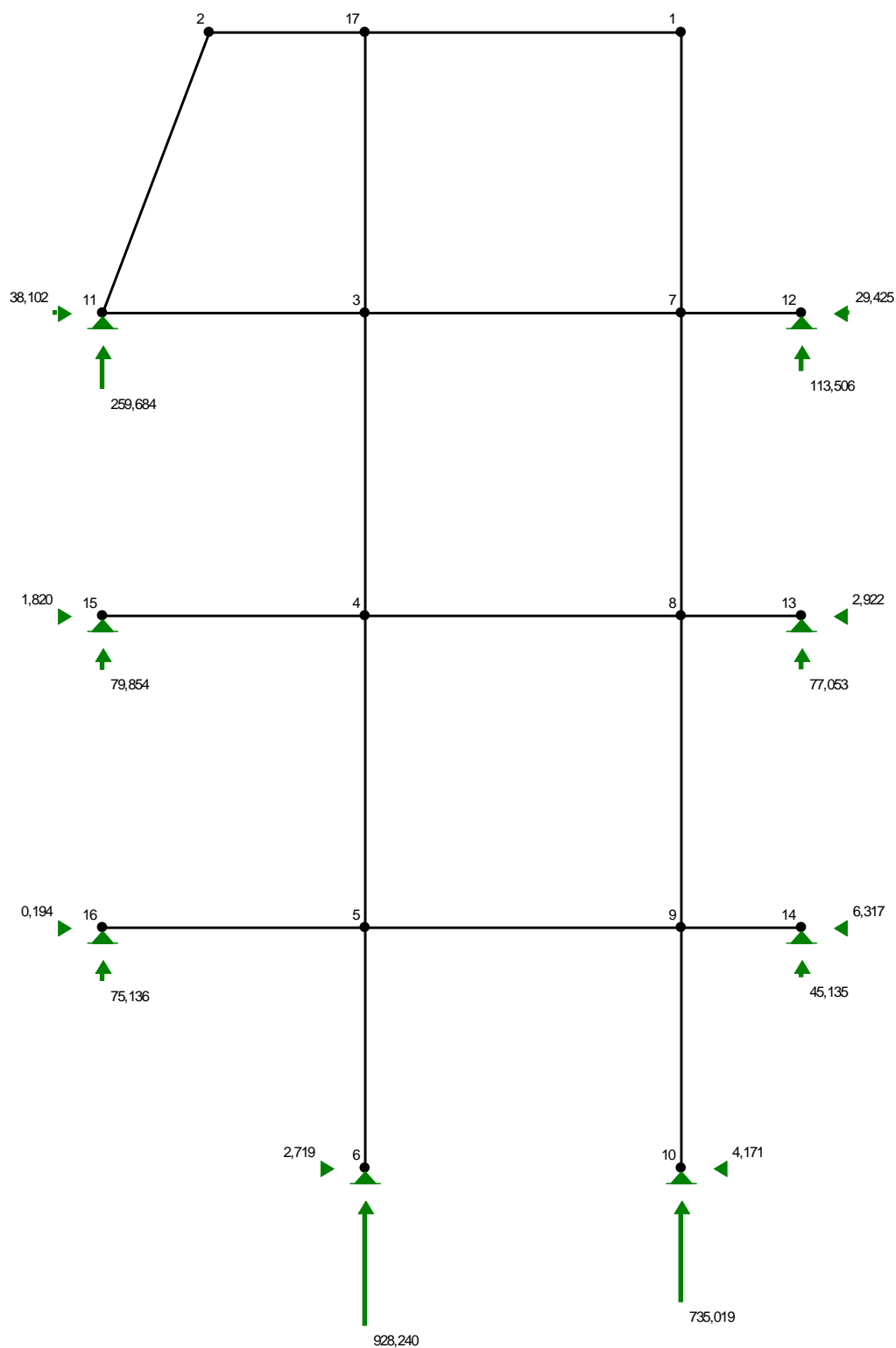
TNAČE :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :

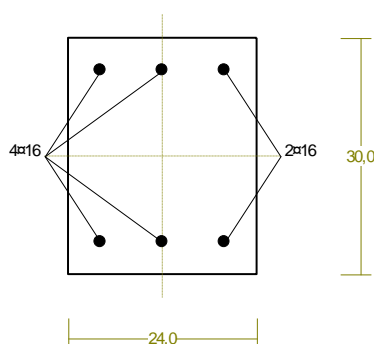


REAKCJE PODPOROWE:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
6	2,719	928,240	928,244	
10	-4,171	735,019	735,030	
11	38,102	259,684	262,464	
12	-29,425	113,506	117,258	
13	-2,922	77,053	77,108	
14	-6,317	45,135	45,575	
15	1,820	79,854	79,875	
16	0,194	75,136	75,137	

Pręt 19, cechy przekroju:

Wymiary przekroju [cm]:

 $h=30,0$, $b=24,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25 $f_{ck}=20,0$ MPa, $f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=0,85 \times 20,0/1,50=11,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

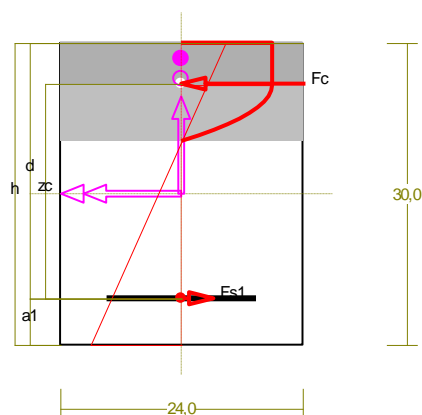
 $A_c=720$ cm², $J_{cx}=54000$ cm⁴, $J_{cy}=34560$ cm⁴**STAL: A-IIIIN (RB 500 W)** $f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa $\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

 $A_{s1}+A_{s2}=12,06$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 12,06/720=1,68$ %, $J_{sx}=1433$ cm⁴, $J_{sy}=502$ cm⁴,**Siły przekrojowe:**Momenty zginające: $M_x = -5,678$ kNm, $M_y = 0,000$ kNm,Siły poprzeczne: $V_y = 10,222$ kN, $V_x = 0,000$ kN,Siła osiowa: $N = -195,329$ kN = N_{sd} , .**Zbrojenie wymagane:**

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -192,334 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-25,796^2 + 0,000^2)} = 25,796 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 11,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 5,60 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 0,53 \text{ cm}^2 < \min A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2, \\ \text{przyjęto } A_{s1} = 1,08 \text{ cm}^2, \Rightarrow (1 \times 16 = 2,01 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 0,53 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 0,53 / 720 = 0,07 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 30,0, \quad d = 25,4, \quad x = 9,8 \quad (\xi = 0,385),$$

$$a_1 = 4,6, \quad a_c = 4,1, \quad z_c = 21,3, \quad A_{cc} = 235 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 5,60 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -214,668, \quad F_{s1} = 22,334,$$

$$M_c = 23,473, \quad M_{s1} = 2,323,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -214,668 + (22,334) = -192,334 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -192,334 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 23,473 + (2,323) = 25,796 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 25,796 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 3,371 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,159 \Rightarrow k_A = (1/\kappa_a - 1) = 5,290, \quad \kappa_b = 0,101 \Rightarrow k_B = (1/\kappa_b - 1) = 8,918,$$

$$\beta = 0,5 + 0,25/(k_A + 1) + 0,25/(k_B + 1) = 0,5 + 0,25/(5,290 + 1) + 0,25/(8,918 + 1) = 0,565 \Rightarrow l_o = 0,565 \times 3,371 = 1,904 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 3,371, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 3,371 = 3,371 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

mimośród niezamierzony: ($l_{col} = 3,371 \text{ m}, h = 0,300 \text{ m}$)

$$e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,006, 0,010, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m, przyjęto:}$$

$$e_a = 0,020 \text{ m},$$

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

$$N_{Rd} = |-540,019| \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = |-160,921 + (38,204) + (-69,618)| = |-192,334| \text{ kN}$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 11,362 < 67,381 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 11,362 < 132,667 = V_{Rd2,red}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

$$F_{td} = 38,204 < 253,338 = 6,03 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 3,371 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 18,236 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -158,934 \text{ kN} \quad e = 13,5 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 7,508 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_l = 30,0 - 4,1 = 25,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 720 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3600 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 360 / 240 = 1,32 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 6,03 > 1,32 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3600 \times 10^{-3} = 7,920 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{2,2}{13,5/3600,00 - 1/720,00} \times 10^{-1} = -93,464 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 158,934 > 93,464 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,03 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

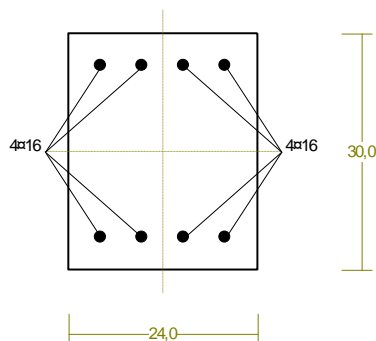
Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$$a = a_{\infty,d} = 5,6 \text{ mm}$$

$$a = 5,6 < 16,9 = a_{\text{lim}}$$

Pręt 6, cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=30,0, \quad b=24,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 0,85 \times 20,0 / 1,50 = 11,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 720 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 54000 \text{ cm}^4, \quad J_{cy} = 34560 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{\text{lim}} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 16,08 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 16,08 / 720 = 2,23 \%,$$

$$J_{sx} = 1911 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 558 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -71,414 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

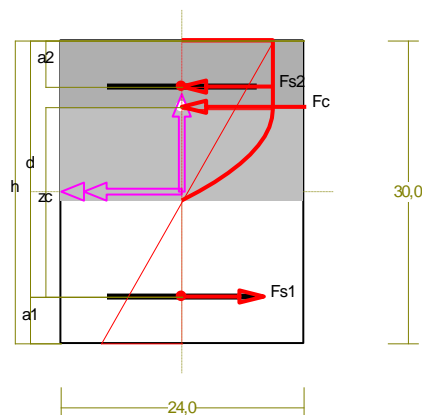
$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = 41,029 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = -277,066 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{\text{lim}} = 0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = -277,066 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-76,955^2 + 0,000^2)} = 76,955 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 11,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 2,10 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 6,31 \text{ cm}^2 \Rightarrow (4 \phi 16 = 8,04 \text{ cm}^2),$$

Zbrojenie ściskane ($\epsilon_c = -3,50 \text{ ‰}$, $\epsilon_{co} = -0,67 \text{ ‰}$):

$$A_{s2} = 4,61 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \phi 16 = 6,03 \text{ cm}^2)$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 10,92 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 10,92 / 720 = 1,52 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$\begin{aligned} h &= 30,0, \quad d = 25,4, \quad x = 15,9 \quad (\xi = 0,625), \\ a_1 &= 4,6, \quad a_2 = 4,6, \quad a_c = 6,6, \quad z_c = 18,8, \quad A_{cc} = 381 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c &= -3,50 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s2} = -2,49 \text{ ‰}, \quad \varepsilon_{s1} = 2,10 \text{ ‰}, \end{aligned}$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$\begin{aligned} F_c &= -348,678, \quad F_{s1} = 265,028, \quad F_{s2} = -193,416, \\ M_c &= 29,277, \quad M_{s1} = 27,563, \quad M_{s2} = 20,115, \end{aligned}$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$\begin{aligned} F_c + F_{s1} + F_{s2} &= -348,678 + (265,028) + (-193,416) = -277,066 \text{ kN} \quad (N_{sd} = -277,066 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} + M_{s2} &= 29,277 + (27,563) + (20,115) = 76,955 \text{ kNm} \quad (M_{sd} = 76,955 \text{ kNm}) \end{aligned}$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta dwustronnie zamocowanego w układzie nieprzesuwным

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 3,150 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,196 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 4,108, \quad \kappa_b = 0,114 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 7,740,$$

$$\begin{aligned} \beta &= 0,5 + 0,25/(\kappa_A + 1) + 0,25/(\kappa_B + 1) = 0,5 + 0,25/(4,108 + 1) + 0,25/(7,740 + 1) \\ &= 0,578 \Rightarrow l_o = 0,578 \times 3,150 = 1,819 \text{ m} \end{aligned}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 3,150, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 3,150 = 3,150 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

mimośród niezamierzony: ($l_{col} = 3,150 \text{ m}$, $h = 0,300 \text{ m}$)

$$e_a = \max \left\langle \frac{l_{col}}{600}, \frac{h}{30}, 0,01 \right\rangle = \max \langle 0,005, 0,010, 0,010 \rangle = 0,010 \text{ m, przyjęto:}$$

$$e_a = 0,020 \text{ m},$$

uwzględnienie wpływu smukłości nie jest wymagane,

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

$$M_{Rd} = 102,131 \text{ kNm} >$$

$$M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 25,603 + (25,518) + (25,834) = 76,955 \text{ kNm}$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{sd} = 41,029 < 67,726 = V_{Rd1}$$

$$V_{sd} = 41,029 < 151,389 = V_{Rd2,red}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

$$F_{td} = 234,112 < 337,784 = 8,04 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 3,150 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 59,012 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -229,352 \text{ kN} \quad e = 27,7 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 33,882 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 24,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_l = 30,0 - 4,1 = 25,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 720 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3600 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$\begin{aligned} A_s &= k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ &= 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 360 / 240 = 1,32 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$A_{s1} = 8,04 > 1,32 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3600 \times 10^{-3} = 7,920 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{2,2}{27,7/3600,00 - 1/720,00} \times 10^{-1} = -34,844 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 229,352 > 34,844 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,12 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

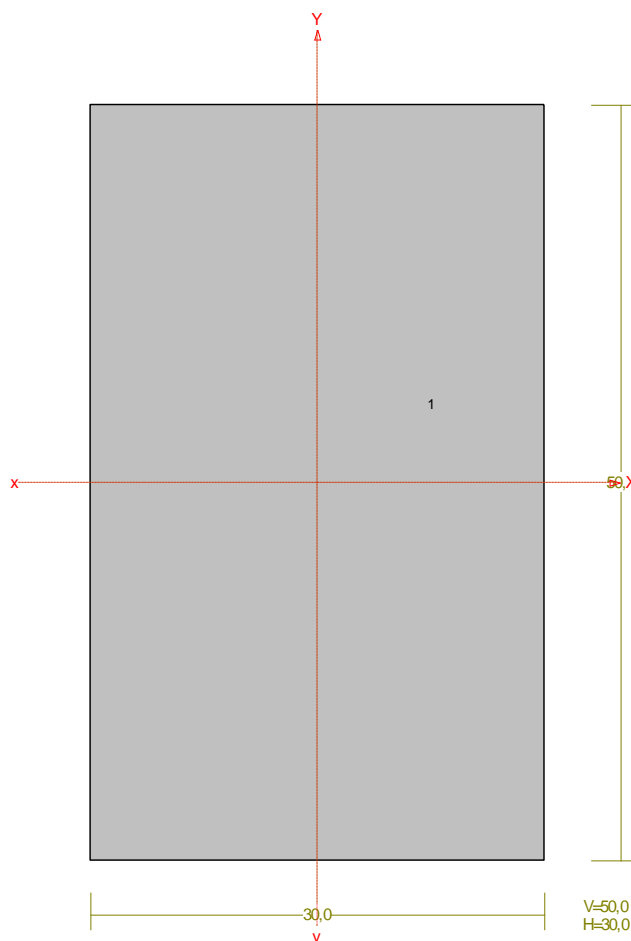
$$a = a_{\infty,d} = 6,4 \text{ mm}$$

$$a = 6,4 < 15,8 = a_{lim}$$

Nadciąg Nad2/2

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "B 50,0x30,0"



CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

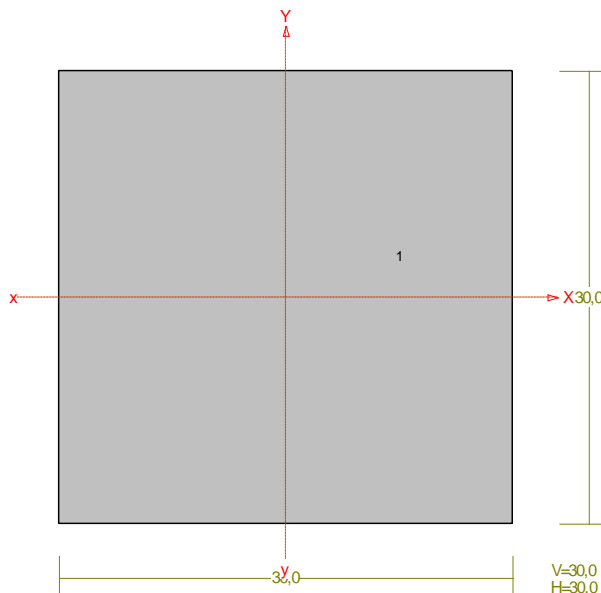
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,0	Yc= 25,0
		alfa= -0,0
Momenty bezwładności [cm ⁴]:	Jx= 312500,0	Jy= 112500,0
Moment dewiacji [cm ⁴]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm ⁴]:	Ix= 312500,0	Iy= 112500,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 14,4	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm ³]:	Wx= 12500,0	Wy= 7500,0
	Wx= -12500,0	Wy= -7500,0
Powierzchnia przek. [cm ²]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm ⁴]:		Jzg= 312500,0

Nr.	Oznaczenie	Fi:	Xs:	Ys:	Sx:	Sy:	F:
-----	------------	-----	-----	-----	-----	-----	----

		[deg]	[cm]	[cm]	[cm3]	[cm3]	[cm2]
1	B 50,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	1500,0

PRZEKRÓJ Nr: 2

Nazwa: "B 30,0x30,0"



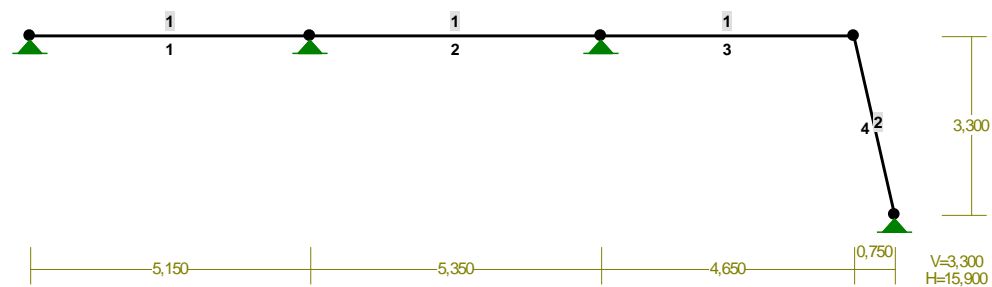
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

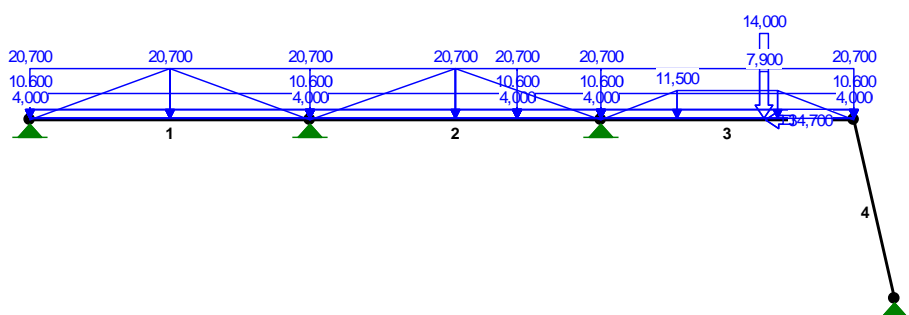
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 15,0	Yc= 15,0
		alfa= 0,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 67500,0	Jy= 67500,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix= 67500,0	Iy= 67500,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 8,7	iy= 8,7
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 4500,0	Wy= 4500,0
	Wx= -4500,0	Wy= -4500,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 900,0
Masa [kg/m]:		m= 216,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 67500,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 30,0x30,0	0	0,00	0,00	0,0	0,0	900,0

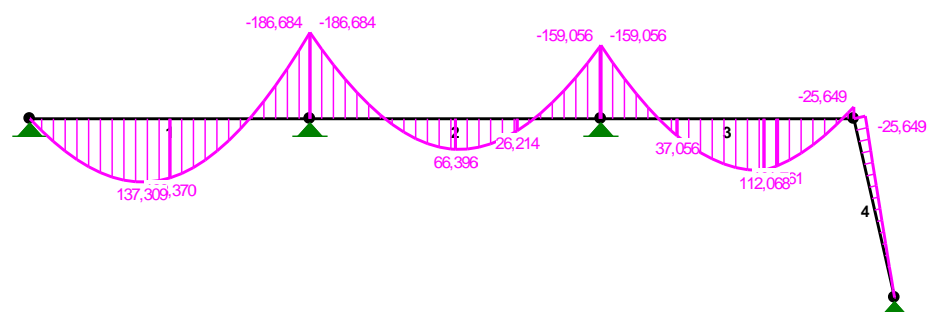
PRZEKROJE PRĘTÓW:



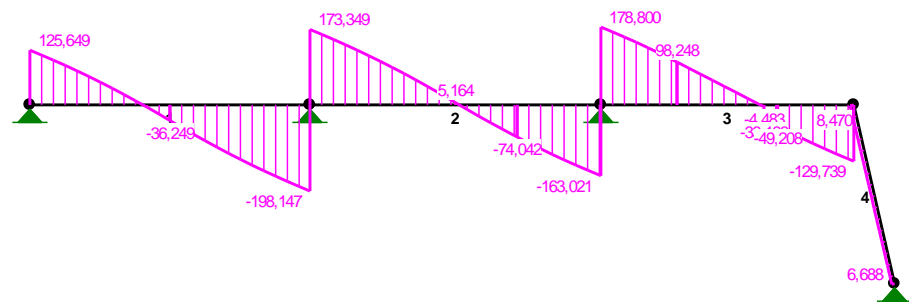
OBCIĄŻENIA:



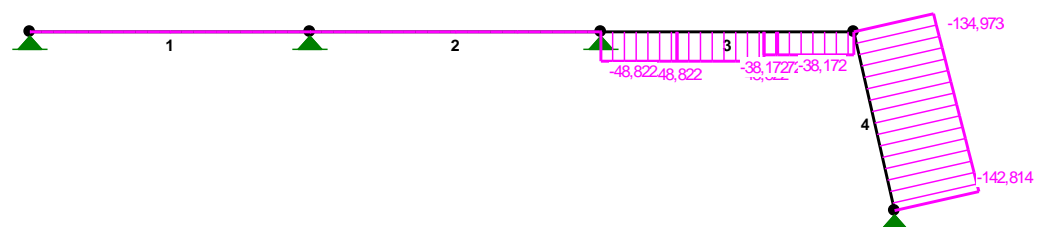
MOMENTY:



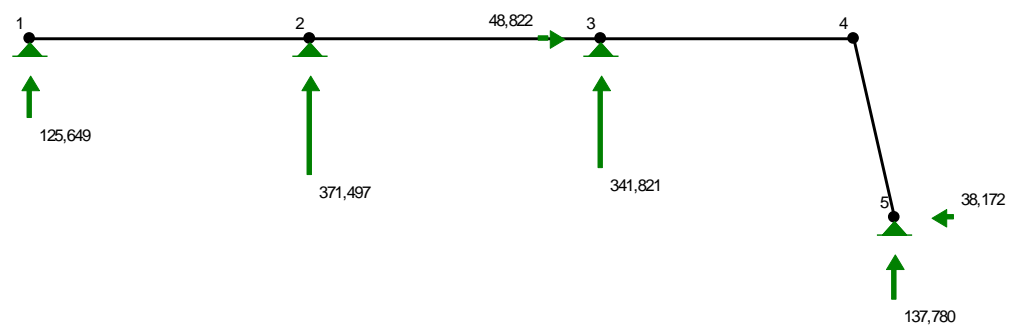
TMĄCE :



NORMALNE :



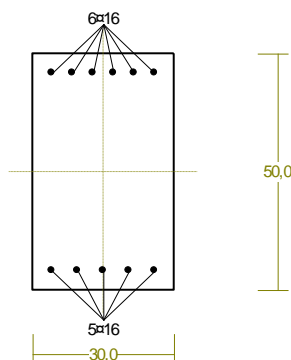
REAKCJE PODPOROWE :



REAKCJE PODPOROWE : T.I rzędu
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

Węzeł :	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
1	0,000	125,649	125,649	
2	0,000	371,497	371,497	
3	48,822	341,821	345,290	
5	-38,172	137,780	142,970	

Pręt 1, cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$h=50,0$, $b=30,0$,

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$f_{ck}=20,0$ MPa,

$f_{cd}=\alpha \cdot f_{ck}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3$ MPa

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$A_c=1500$ cm², $J_{cx}=312500$ cm⁴,

$J_{cy}=112500$ cm⁴

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$f_{yk}=500$ MPa, $\gamma_s=1,15$, $f_{yd}=420$ MPa

$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625$,

Zbrojenie główne:

$A_{s1}+A_{s2}=22,12$ cm², $\rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 22,12/1500=1,47$ %,

$J_{sx}=9661$ cm⁴, $J_{sy}=1266$ cm⁴,

Siły przekrojowe:

Momenty zginające: $M_x = -89,933$ kNm, $M_y = 30,863$ kNm,

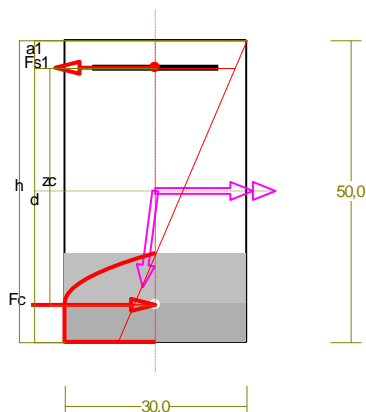
Siły poprzeczne: $V_y = -82,520$ kN, $V_x = -6,392$ kN,

Siła osiowa: $N = -0,000$ kN = N_{sd} .

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim}=0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$N_{sd}=-0,000$ kN,

$M_{sd}=\sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} =$

$\sqrt{(186,684^2 + 0,000^2)} = 186,684$ kNm

$f_{cd}=13,3$ MPa, $f_{yd}=420$ MPa = f_{td} ,

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1}=7,30$ ‰):

$A_{s1}=11,32$ cm² \Rightarrow (6 \varnothing 16 =

12,06 cm²),

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 11,32 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 11,32 / 1500 = 0,75 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 50,0, d = 45,4, x = 14,7 (\xi = 0,324), \\ a_1 = 4,6, a_c = 6,1, z_c = 39,3, A_{cc} = 441 \text{ cm}^2, \\ \varepsilon_c = -3,50 \text{ ‰}, \varepsilon_{s1} = 7,30 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -475,273, F_{s1} = 475,272, \\ M_c = 89,728, M_{s1} = 96,956,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -475,273 + (475,272) = -0,000 \text{ kN} (N_{sd} = -0,000 \text{ kN}) \\ M_c + M_{s1} = 89,728 + (96,956) = 186,684 \text{ kNm} (M_{sd} = 186,684 \text{ kNm})$$

Nośność przekroju prostokątnego:

$$M_{Rd} = 213,549 \text{ kNm} > \\ M_{sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 56,446 + (95,931) + (34,307) = 186,684 \text{ kNm}$$

Ścinanie

Nośność odcinka II-go rodzaju:

$$V_{sd} = 125,649 < 439,524 = V_{Rd2} \\ V_{sd} = 125,649 < 125,649 = V_{Rd3}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

$$F_{td} = 459,000 < 506,676 = 12,06 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 3,219 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{sd} = 74,862 \text{ kNm}$$

$$N_{sd} = -0,000 \text{ kN}$$

$$V_{sd} = -68,908 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 30,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 50,0 - 4,1 = 45,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 12500 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 750 / 240 = 2,75 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = 10,05 > 2,75 = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 12500 \times 10^{-3} = 27,500 \text{ kNm}$$

$$M_{sd} = 74,862 > 27,500 = M_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = 0,11 < 0,3 = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

$$w_k = 0,24 < 0,3 = w_{lim}$$

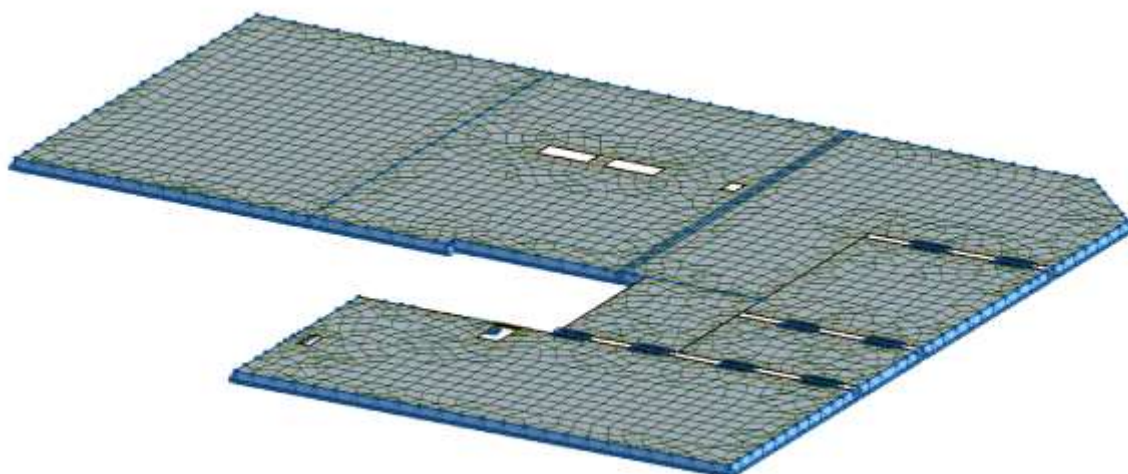
Ugięcia

$$a = a_{\infty,d} = 8,8 \text{ mm}$$

$$a = 8,8 < 25,8 = a_{lim}$$

Płyta stropowa P11/0

widok konstrukcji



notka obliczeniowa

Typ konstrukcji: Płyta

Współrzędne środka ciężkości konstrukcji:

$$X = 1.426 \text{ (m)}$$

$$Y = 8.307 \text{ (m)}$$

$$Z = 0.000 \text{ (m)}$$

Centralne momenty bezwładności konstrukcji:

$$I_x = 1288809.755 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_y = 1810560.176 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$I_z = 3099369.931 \text{ (kg*m}^2\text{)}$$

$$\text{Masa} = 83062.132 \text{ (kg)}$$

Opis struktury	
Liczba węzłów:	2224
Liczba prętów:	0
Elementy skończone prętowe:	0
Elementy skończone powierzchniowe:	2290
Elementy skończone objętościowe:	0
Liczba statycz. stopni swobody:	6320
Przypadki:	7
Kombinacje:	2

Zestawienie przypadków obciążenia / typów obliczeń

Przypadek 1 : ciężar własny
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 2 : stałe
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 3 : działówki
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 4 : ściany wypełniające
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 5 : użytkowe
Typ analizy: Statyka liniowa

Przypadek 6 : KOMB1
Typ analizy: Kombinacja liniowa

Przypadek 7 : KOMB2
Typ analizy: Kombinacja liniowa

kombinacje normowe

Kombinacje normowe na podstawie regulaminu: PN82

Parametry tworzenia kombinacji normowych

Rodzaj kombinacji normowych: pełne

Lista aktywnych przypadków:

1: ciężar własny	ciężar własny	G1
2: stałe	stałe	G2
3: działówki	stałe	G2
4: ściany wypełniające	stałe	G2
5: użytkowe	eksploatacyjne	Q1

Lista wzorców kombinacji:

SGN	podstawowa
SGU	podstawowa
SGU	obciążeń długotrwałych
AKC	wyjątkowa

Lista zdefiniowanych grup:

stałe:	G1	i,
	G2	i,

eksploatacyjne: Q1 lub,

Lista zdefiniowanych relacji:

stałe: G1 i G2
eksploatacyjne: Q1

charakterystyki - Materiały

	Material	E (MPa)	G (MPa)	NI	LX (1/°C)	CW (kN/m3)	Re (MPa)
1	BETON	29000,00	12100,00	0,17	0,00	24,53	10,60
2	B25	30000,00	12500,00	0,20	0,00	24,53	20,00

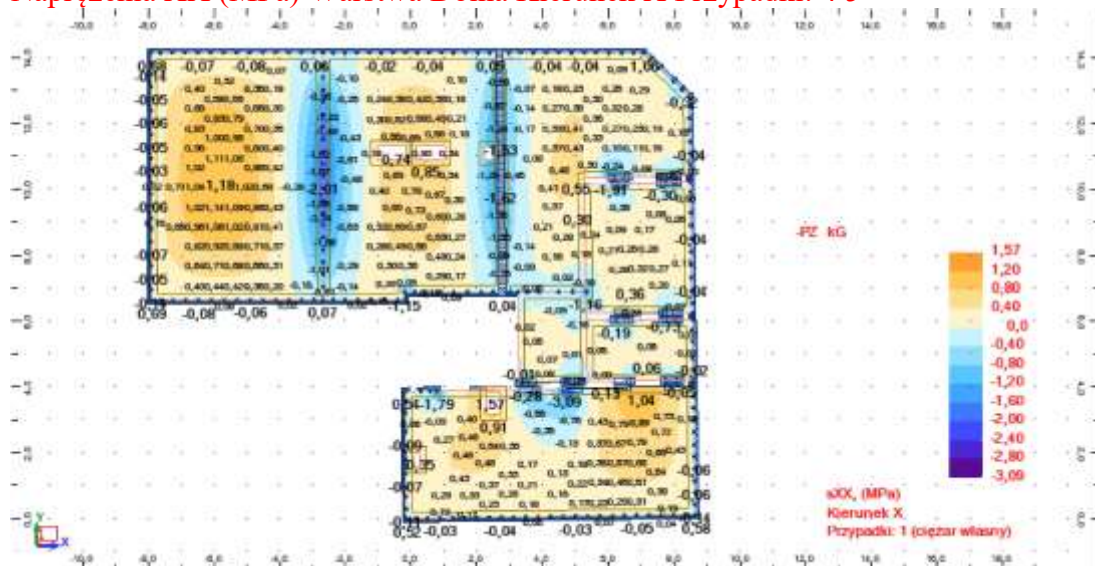
obciążenia

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	100do106	PZ Minus Wsp=1,00
2	(ES) jednorodne	100do106	PZ=-2,50(kN/m2)
2	(ES) liniowe na krawędziach	102_KRA W(9)	PZ=-20,00(kN/m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-7,93(m) N1Y=9,53(m) N2X=-2,68(m) N2Y=9,53(m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-0,01(m) N1Y=14,15(m) N2X=-0,01(m) N2Y=10,77(m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-0,59(m) N1Y=10,77(m) N2X=1,16(m) N2Y=10,77(m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=1,16(m) N1Y=10,90(m) N2X=1,16(m) N2Y=6,87(m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=1,16(m) N1Y=8,29(m) N2X=5,29(m) N2Y=8,36(m)
2	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=5,26(m) N1Y=10,13(m) N2X=5,33(m) N2Y=6,25(m)
3	(ES) jednorodne	100do106	PZ=-1,65(kN/m2)
4	(ES) liniowe na krawędziach	103_KRA W(13) 105_KRA W(6)	PZ=-9,00(kN/m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-7,93(m) N1Y=9,53(m) N2X=-2,68(m) N2Y=9,53(m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-0,01(m) N1Y=14,15(m) N2X=-0,01(m) N2Y=10,77(m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=-0,59(m) N1Y=10,77(m) N2X=1,16(m) N2Y=10,77(m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=1,16(m) N1Y=10,90(m) N2X=1,16(m) N2Y=6,87(m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=1,16(m) N1Y=8,29(m) N2X=5,29(m) N2Y=8,36(m)
4	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-9,00(kN/m) PZ2=-9,00(kN/m) N1X=2,29(m) N1Y=3,91(m) N2X=2,29(m) N2Y=0,0(m)
4	(ES) liniowe na krawędziach	103_KRA W(12)	PZ=-9,00(kN/m)
5	(ES) jednorodne	100do106	PZ=-1,50(kN/m2)

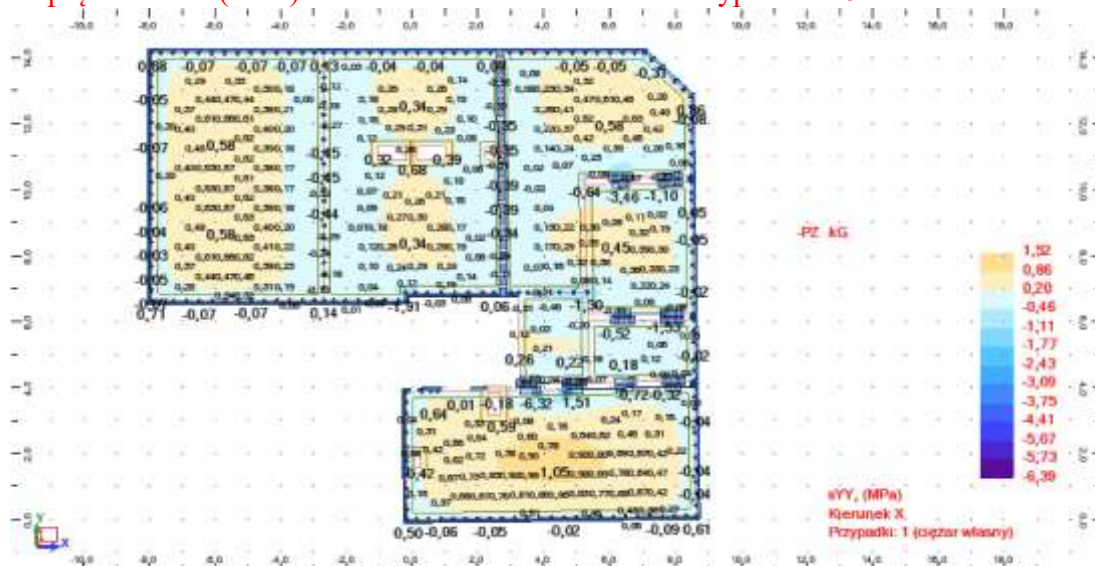
kombinacje

Kombinacja	Nazwa	Typ analizy	Natura kombinacji	Natura przypadku	Definicja
6 (K)	KOMB1	Kombinacja liniowa	SGN	ciężar własny	$1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.28 + (3+4) \cdot 1.20 + 5 \cdot 1.40$
7 (K)	KOMB2	Kombinacja liniowa	SGU	ciężar własny	$(1+2+3+4+5) \cdot 1.00$

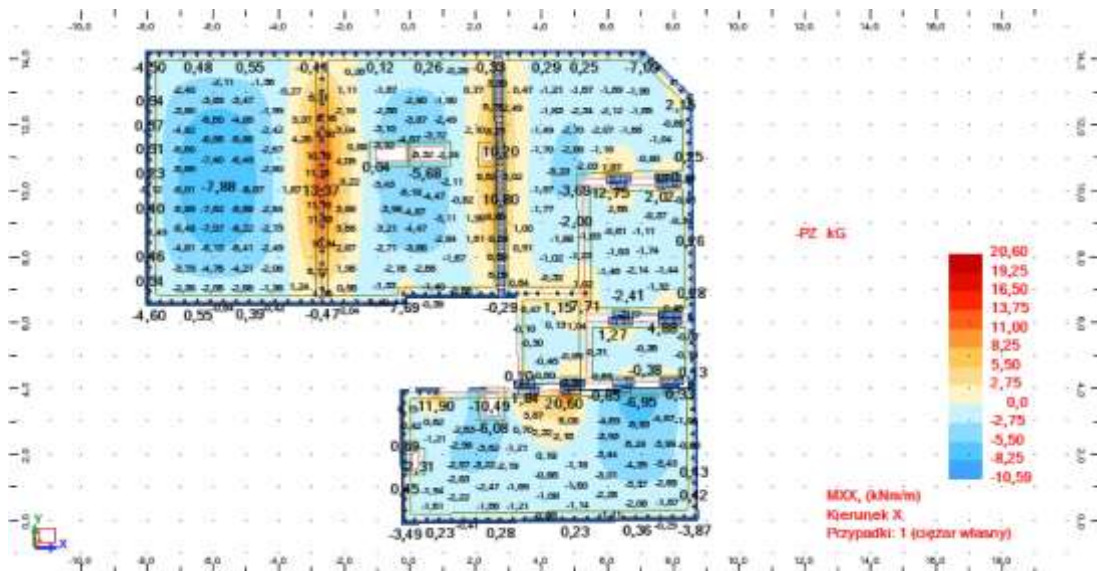
Naprężenia XX (MPa) Warstwa Dolna Kierunek X Przypadki: 4 5



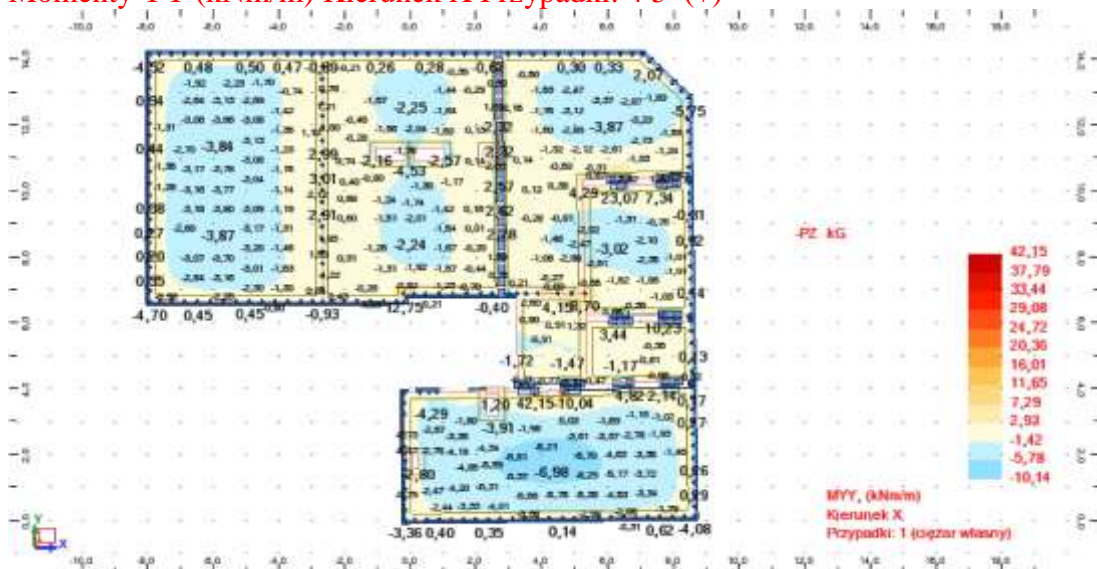
Naprężenia YY (MPa) Warstwa Dolna Kierunek X Przypadki: 4 5



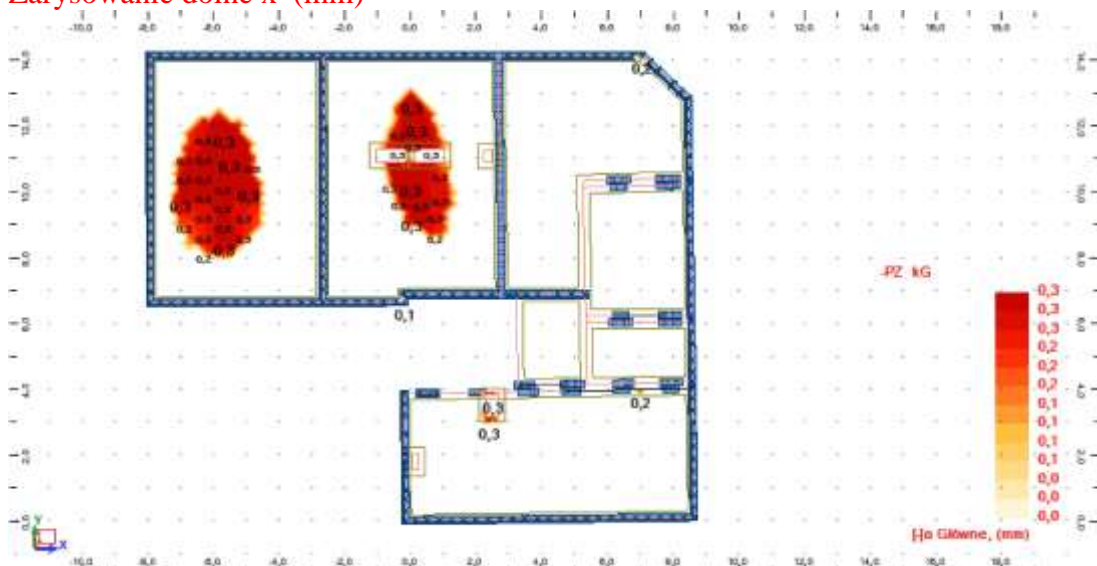
Momenty XX (kNm/m) Kierunek X Przypadki: 4 5



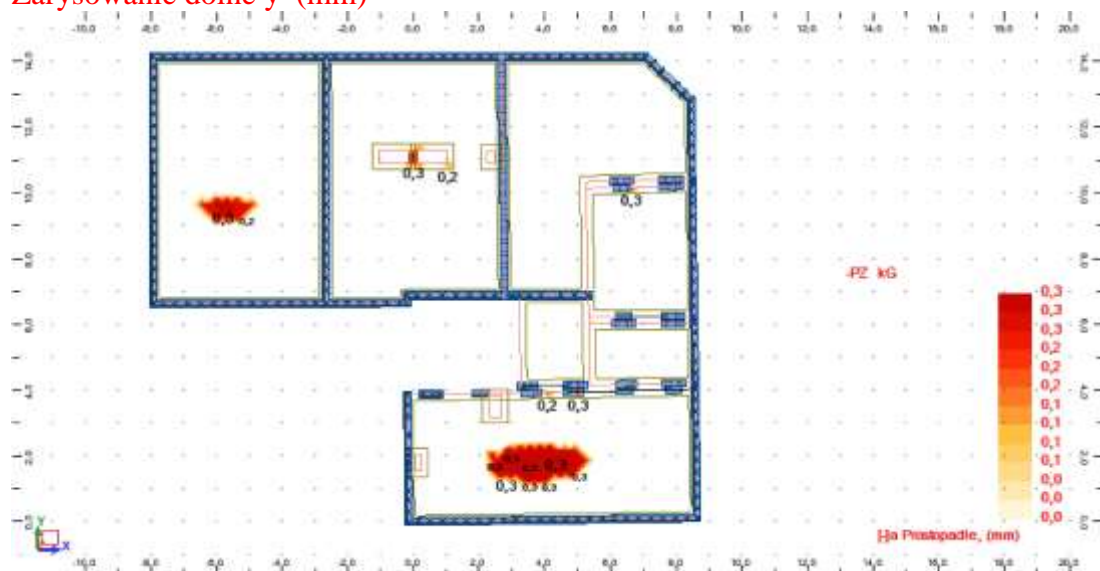
Momenty YY (kNm/m) Kierunek X Przypadki: 4 5 (+)



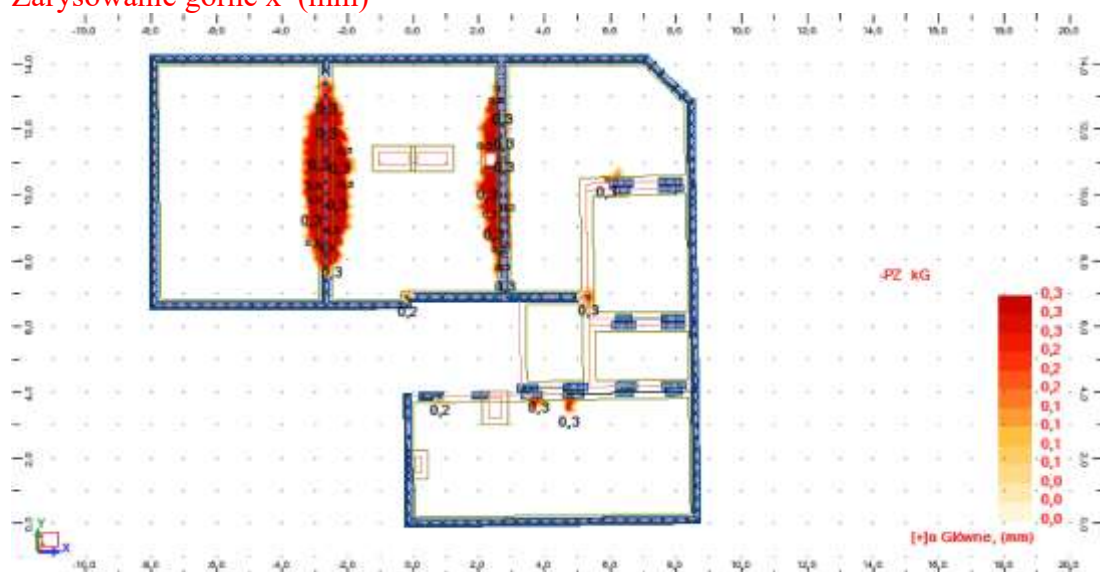
Zarysowanie dolne x (mm)



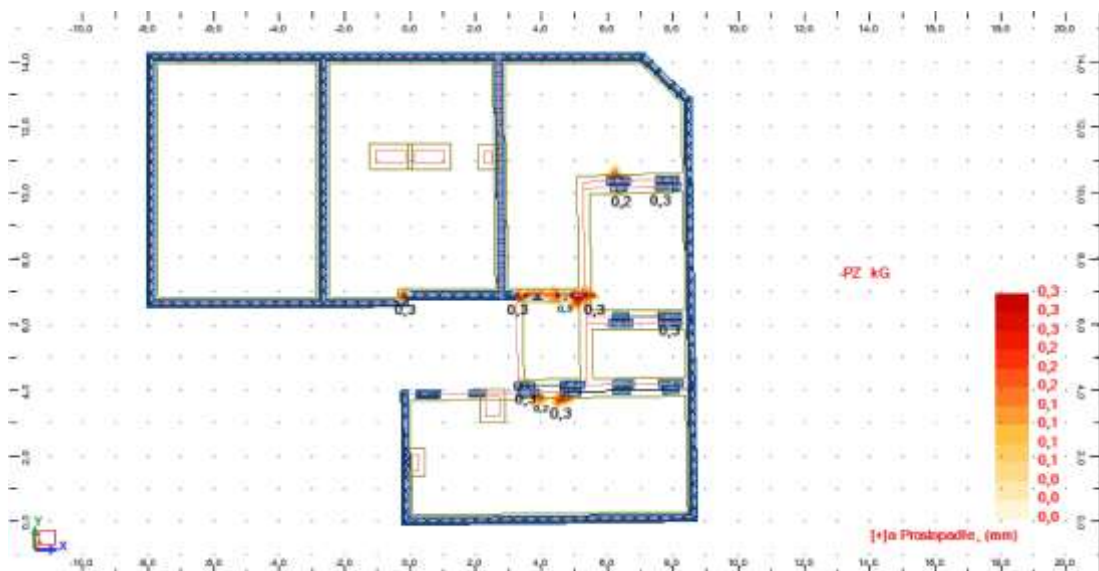
Zarysowanie dolne y (mm)



Zarysowanie górne x (mm)



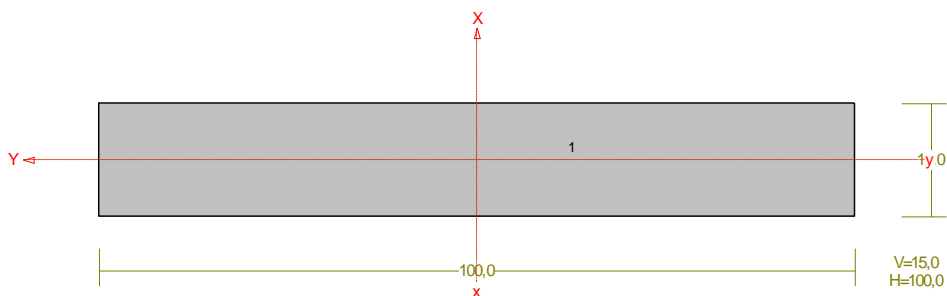
Zarysowanie górne y (mm)



Schody Sch2/0

PRZEKROJ Nr: 1

Nazwa: "B 15,0x100,0"



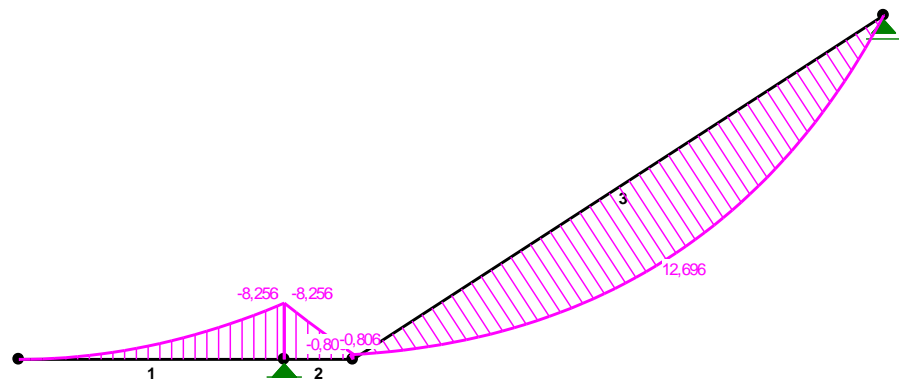
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 19 B25

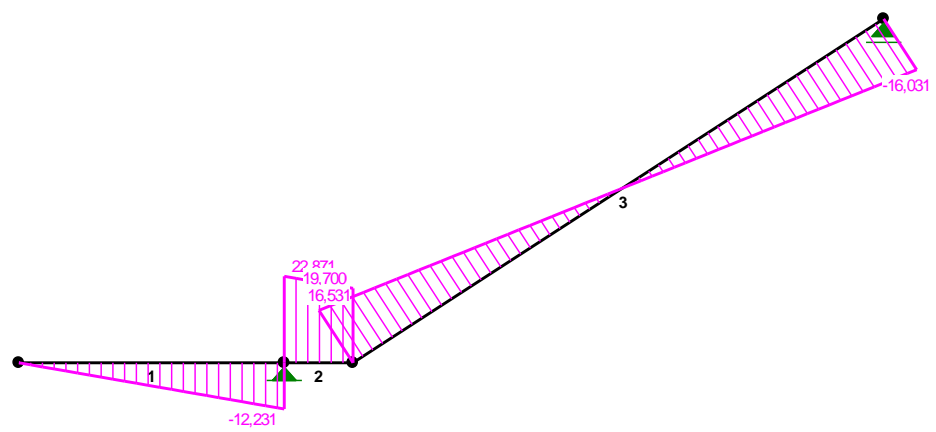
Gł.centrosie bezwładn. [cm]:	Xc= 50,0	Yc= 7,5
		alfa= 90,0
Momenty bezwładności [cm4]:	Jx= 28125,0	Jy=1250000,0
Moment dewiacji [cm4]:		Dxy= 0,0
Gł.momenty bezwładn. [cm4]:	Ix=1250000,0	Iy= 28125,0
Promienie bezwładności [cm]:	ix= 28,9	iy= 4,3
Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:	Wx= 25000,0	Wy= 3750,0
	Wx= -25000,0	Wy= -3750,0
Powierzchnia przek. [cm2]:		F= 1500,0
Masa [kg/m]:		m= 360,0
Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm4]:		Jzg= 28125,0

Nr.	Oznaczenie	Fi: [deg]	Xs: [cm]	Ys: [cm]	Sx: [cm3]	Sy: [cm3]	F: [cm2]
1	B 15,0x100,0	0	0,00	-0,00	-0,0	0,0	1500,0

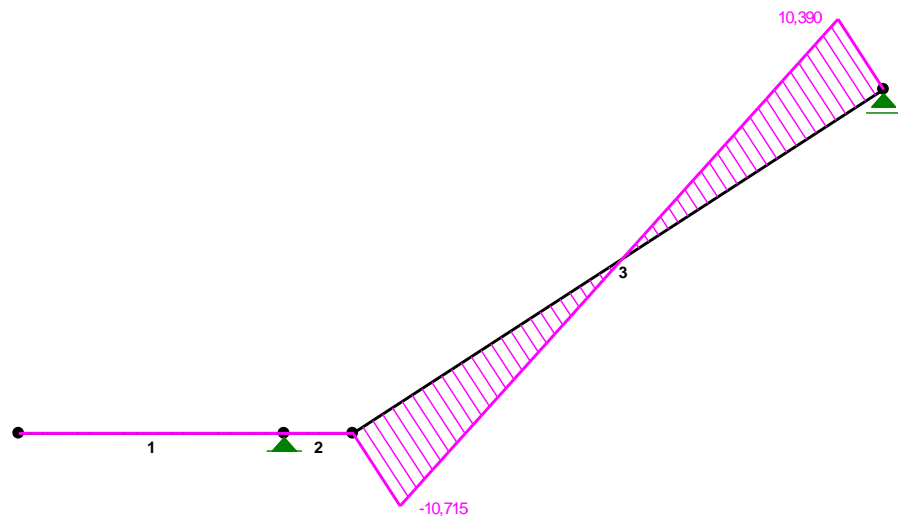
MOMENTY :



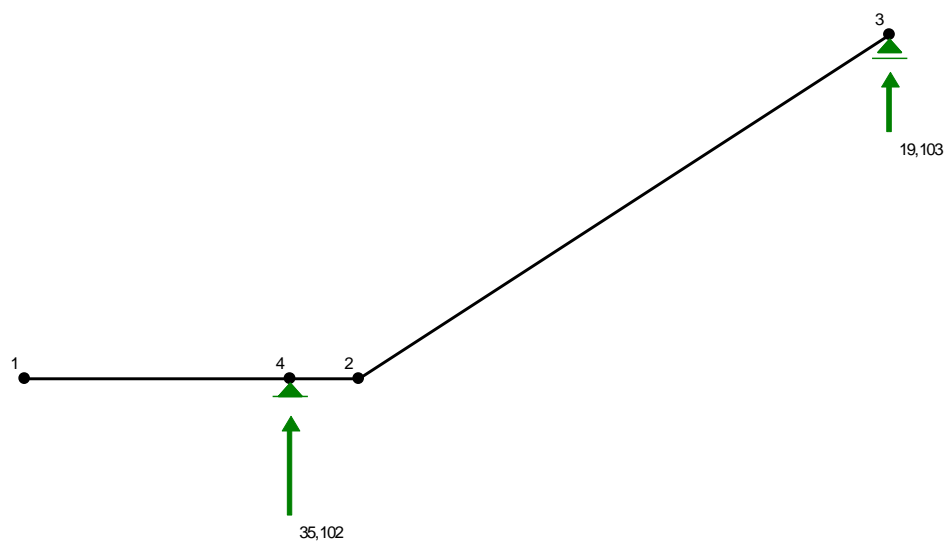
TRACÉ :



NORMALNE :



REAKCJE PODPOROWE :

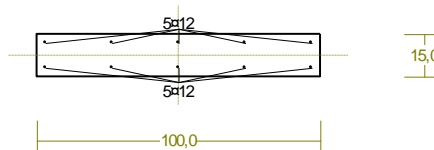


REAKCJE PODPOROWE : T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Węzeł:	H [kN] :	V [kN] :	Wypadkowa [kN] :	M [kNm] :
3	-0,000	19,103	19,103	
4	-0,000	35,102	35,102	

Cechy przekroju:



Wymiary przekroju [cm]:

$$h=15,0, \quad b=100,0,$$

Cechy materiałowe dla sytuacji stałej lub przejściowej

BETON: B25

$$f_{ck} = 20,0 \text{ MPa},$$

$$f_{cd} = \alpha \cdot f_{ck} / \gamma_c = 1,00 \times 20,0 / 1,50 = 13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2, \quad J_{cx} = 28125 \text{ cm}^4,$$

$$J_{cy} = 1250000 \text{ cm}^4$$

STAL: A-IIIIN (RB 500 W)

$$f_{yk} = 500 \text{ MPa}, \quad \gamma_s = 1,15, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim} = 0,0035 / (0,0035 + f_{yd} / E_s) = 0,0035 / (0,0035 + 420 / 200000) = 0,625,$$

Zbrojenie główne:

$$A_{s1} + A_{s2} = 11,31 \text{ cm}^2, \quad \rho = 100 (A_{s1} + A_{s2}) / A_c = 100 \times 11,31 / 1500 = 0,75 \%,$$

$$J_{sx} = 219 \text{ cm}^4, \quad J_{sy} = 12439 \text{ cm}^4,$$

Siły przekrojowe:

$$\text{Momenty zginające:} \quad M_x = -12,678 \text{ kNm}, \quad M_y = 0,000 \text{ kNm},$$

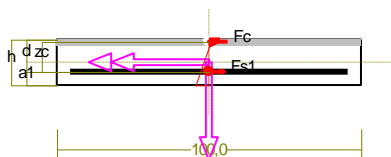
$$\text{Siły poprzeczne:} \quad V_y = -0,606 \text{ kN}, \quad V_x = 0,000 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa:} \quad N = 0,393 \text{ kN} = N_{sd},$$

Zbrojenie wymagane:

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu maksymalnego wykorzystania nośności strefy ściskanej betonu ($\xi_{lim} = 0,625$).



Wielkości obliczeniowe:

$$N_{sd} = 0,393 \text{ kN},$$

$$M_{sd} = \sqrt{(M_{sdx}^2 + M_{sdy}^2)} = \sqrt{(-12,678^2 + 0,000^2)} = 12,678 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, \quad f_{yd} = 420 \text{ MPa} = f_{td},$$

Zbrojenie rozciągane ($\epsilon_{s1} = 4,72 \text{ ‰}$):

$$A_{s1} = 3,07 \text{ cm}^2 \Rightarrow (3 \phi 12 = 3,39 \text{ cm}^2),$$

Dodatkowe zbrojenie ściskane nie jest obliczeniowo wymagane.

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 3,07 \text{ cm}^2,$$

$$\rho = 100 \times A_s / A_c = 100 \times 3,07 / 1500 = 0,20 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 15,0, \quad d = 10,6, \quad x = 2,1 \quad (\xi = 0,196),$$

$$a_1 = 4,4, \quad a_c = 0,7, \quad z_c = 9,9, \quad A_{cc} = 208 \text{ cm}^2,$$

$$\epsilon_c = -1,15 \text{ ‰}, \quad \epsilon_{s1} = 4,72 \text{ ‰},$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c = -128,366, \quad F_{s1} = 128,759,$$

$$M_c = 8,687, \quad M_{s1} = 3,992,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c + F_{s1} = -128,366 + (128,759) = 0,393 \text{ kN} \quad (N_{sd} = 0,393 \text{ kN})$$

$$M_c + M_{s1} = 8,687 + (3,992) = 12,678 \text{ kNm} \quad (M_{Sd} = 12,678 \text{ kNm})$$

Długości wyboczeniowe pręta:

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:

podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik β obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie przesuwym

$$\text{ze wzoru (C.1)} \quad l_o = \beta l_{col}, \quad l_{col} = 3,218 \text{ m},$$

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 0,098 \Rightarrow \kappa_A = (1/\kappa_a - 1) = 9,193, \quad \kappa_b = 1,000 \Rightarrow \kappa_B = (1/\kappa_b - 1) = 0,000,$$

$$\Rightarrow \beta = 2 + 1/(3\kappa) = 2 + 1/(3 \times 9,193) \Rightarrow l_o = 2,043 \times 3,218 = 6,574 \text{ m}$$

- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:

podatności węzłów zostały zadane,

$$\text{podatności węzłów: } \kappa_a = 1,000, \quad \kappa_b = 1,000, \quad \kappa_v = 0,000, \Rightarrow \mu = 1,000, \quad \text{dla } l_{col} = 3,218, \quad l_o = \mu l_{col} = 1,000 \times 3,218 = 3,218 \text{ m}$$

Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd} / N_{crit}} = \frac{1}{1 - (0,162 / 141,522)} = 1,001$$

- w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:

uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

$$M_{Rd} = 26,493 \text{ kNm} > M_{Sd} = M_c + M_{s1} + M_{s2} = 6,938 + (5,329) + (0,411) = 12,678 \text{ kNm}$$

Ścinanie

Nośność odcinka I-go rodzaju:

$$V_{Sd} = 16,531 < 86,901 = V_{Rd1}$$

$$V_{Sd} = 16,531 < 387,674 = V_{Rd2,red}$$

Nośność zbrojenia podłużnego

$$F_{td} = 121,141 < 237,504 = 5,65 \times 420 \times 10^{-1} = A_s f_{yd}$$

Zarysowanie

Położenie przekroju:

$$x = 1,609 \text{ m}$$

Siły przekrojowe od obc. długotrwałych:

$$M_{Sd} = 10,626 \text{ kNm}$$

$$N_{Sd} = -0,138 \text{ kN} \quad e = 7710,1 \text{ cm}$$

$$V_{Sd} = 0,213 \text{ kN}$$

Wymiary przekroju:

$$b_w = 100,0 \text{ cm}$$

$$d = h - a_1 = 15,0 - 3,1 = 11,9 \text{ cm}$$

$$A_c = 1500 \text{ cm}^2$$

$$W_c = 3750 \text{ cm}^3$$

Minimalne zbrojenie:

Wymagane pole zbrojenia rozciąganego dla zginania, przy naprężeniach wywołanych przyczynami zewnętrznymi, wynosi:

$$A_s = k_c k f_{ct,eff} A_{ct} / \sigma_{s,lim} = \\ = 0,4 \times 1,0 \times 2,2 \times 750 / 280 = 2,36 \text{ cm}^2$$

$$A_{s1} = \mathbf{5,65} > \mathbf{2,36} = A_s$$

Zarysowanie:

$$M_{cr} = f_{ctm} W_c = 2,2 \times 3750 \times 10^{-3} = 8,250 \text{ kNm}$$

$$N_{cr} = \frac{f_{ctm}}{e / W_c - 1 / A_c} = \frac{2,2}{7710,1 / 3750,00 - 1 / 1500,00} \times 10^{-1} = -0,107 \text{ kN}$$

$$N_{Sd} = 0,138 > 0,107 = N_{cr}$$

Przekrój zarysowany.

Szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi pręta:

$$w_k = \mathbf{0,14} < \mathbf{0,3} = w_{lim}$$

Szerokość rozwarcia rysy ukośnej:

Rysy ukośne nie występują.

Ugięcia

$$a = \mathbf{8,2} < \mathbf{16,1} = a_{lim}$$

6. Załączniki

- | | |
|--|--------|
| - Zał. 1 – Oświadczenie Zespołu projektowego -
zgodnie z art. 20 ust. 4 Prawa Budowlanego | 1 str. |
| - Zał. 2 – Zaświadczenia Zachodniopomorskiej
Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa | 2 str. |
| - Zał. 3 – Uprawnienia budowlane | 2 str. |

Oświadczenie Projektanta:

Na podstawie art. Art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – **Prawo Budowlane** - (Dz. U. Nr 93, poz.888 oraz Dz. U. Z 2003r. Nr 207, poz.2016 oraz z 2004r. Nr 6, poz.41 i Nr 92, poz. 881) jako **projektant** oświadczam, że projekt budowlany:

**Odbudowa zabytkowego budynku mieszkalnego w Mieszkowicach
przy ul. Słowackiego 1
dz. t. nr 224; obręb Mieszkowice 0004, gmina Mieszkowice,
powiat gryfiński, woj. zachodniopomorskie**

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

dr inż. Stefan NOWACZYK

Oświadczenie Sprawdzającego:

Na podstawie art. Art.20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994r. – **Prawo Budowlane**- (Dz. U. Nr 93, poz.888 oraz Dz. U. Z 2003r. Nr 207, poz.2016 oraz z 2004r. Nr 6, poz.41 i Nr 92, poz. 881) jako **sprawdzający** oświadczam, że projekt budowlany:

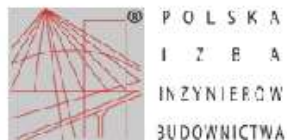
**Odbudowa zabytkowego budynku mieszkalnego w Mieszkowicach
przy ul. Słowackiego 1
dz. t. nr 224; obręb Mieszkowice 0004, gmina Mieszkowice,
powiat gryfiński, woj. zachodniopomorskie**

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej

mgr inż. Mirosław HAMBERG

październik 2019

ZAŁĄCZNIK NR 2a



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-555-VNH-JLH *

Pan Stefan NOWACZYK o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/3396/02

adres zamieszkania ul. Dwernickiego 3, 71-205 SZCZECIN

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-01-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2018-12-10 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 3 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

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



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-6IY-GEN-ITS *

Pan Mirosław Antoni HAMBERG o numerze ewidencyjnym ZAP/BO/2831/01
adres zamieszkania ul. Dunikowskiego 42/28, 70-123 SZCZECIN
jest członkiem Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-07-01 do 2019-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-08-26 roku przez:

Jan Bobkiewicz, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



WOJEWÓDZKI ZARZĄD ROZBUDOWY MIAST I OSIEDLI WIEJSKICH W SZCZECINIE
 WOJEWÓDZKIE BIURO PLANOWANIA PRZESTRZENNEGO
 70-502 Szczecin, ul. Wały Chrobrego Nr 4

Szczecin

24 października 78
 dnia 19 r.

Nr ewid. 74/Sz/78

STWIERDZENIE PRZYGOTOWANIA ZAWODOWEGO do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie

Na podstawie § 6 ust. 3, § 5 ust. 1, § 7
 lit. — rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony
 Środowiska z dnia 20 lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji
 technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że:

Obywatel N O W A C Z Y K STEFAN

magister inżynier budownictwa lądowego.

urodzony dnia 03 sierpnia 1950 r. w Gorzowie Wielkopolskimposiada przygotowanie zawodowe do wykonywania samodzielnej
 funkcji projektanta oraz kierownika budowy i robót.w specjalności: konstrukcyjno - budowlanej.

oraz jest upoważniony do:

- 1/ sporządzania projektów w zakresie rozwiązań konstrukcyjno-
 budowlanych budynków oraz innych budowli, z wyłączeniem
 linii, węzłów i stacji kolejowych, dróg oraz lotniskowych
 dróg startowych i manipulacyjnych, mostów, budowli hydro-
 technicznych i melioracji wodnych.
- 2/ sporządzania w budownictwie osób fizycznych projektów
 w zakresie rozwiązań architektonicznych:
 - a/ budynków inwentarskich i gospodarczych, adaptacji
 projektów typowych i powtarzalnych innych budynków
 oraz sporządzania planów zagospodarowania działki
 związanych z realizacją tych budynków.
 - b/ budowli nie będących budynkami.
- 3/ kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy i robót,
 kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych
 elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu te-
 chnicznego w zakresie wszelkich budynków oraz innych
 budowli, z wyłączeniem linii, węzłów i stacji kolejowych,
 dróg oraz lotniskowych dróg startowych i manipulacyjnych,
 mostów, budowli hydrotechnicznych i wodnomelioracyjnych.

Stwierdzenie niniejsze nie obejmuje samodzielnych funkcji
 technicznych, w objętym prawem górnictwem budownictwie
 obiektów budowlanych zakładów górnictwa

(pieczęć okrągła)

Z up. Wojewody

[Podpis]
 Główny Inżynier Budownictwa



Woj. w Szcz. 2500 egz., 673/76

OLSKA RZECZPOSPOLITA LUDOWA
Komitet Budownictwa Urbanistyki i Architektury

ewid. uprawn. 4662/61

UPRAWNIENIA
z art. 362 prawa budowlanego

R. I. W. P. S. R. G. Mirosław
magister inżynier budownictwa lądowego

urodz. dnia 28 kwietnia 1935 r. w Drucku pow. Grodno

po wykazaniu się posiadaniem kwalifikacji określonych art. 362 rozporządzenia Prez. z dnia 16 lutego 1928 r. o prawie budowlanym i zobudowaniu osiedli (Dz. Ustaw z 1939 r. Nr 34, poz. 216) oraz po złożeniu egzaminu przewidzianego w art. 361 lit. c) tego rozporządzenia, **o f r a z y m u j e** na podstawie art. 367 wymienianego prawa uprawnienia do:

1. kierowania robotami budowlanymi z wyjątkiem architektonicznego kierowania robotami, dotyczącymi budynków zabytkowych, pomników, budynków monumentalnych i budynków określonych art. 358 ust (2) powołanego rozporządzenia,
2. sporządzenia projektów (planów) robót konstrukcyjnych i instalacyjnych.

OPŁATA
10 zł 10

PRZEWODNICZĄCY
m. *Przewodniczący*

7.0. Spis rysunków:

PB/K/01	Konstrukcja fundamentów	1:50
PB/K/02	Konstrukcja piwnicy oraz stropu nad piwnicą	1:50
PB/K/03	Konstrukcja parteru oraz stropu nad parterem	1:50
PB/K/04	Konstrukcja I piętra oraz stropu nad I piętrem	1:50
PB/K/05	Konstrukcja II piętra oraz stropu nad II piętrem	1:50
PB/K/06	Konstrukcja więźby dachowej	1:50