

BRANŻA:**KONSTRUKCJE****EGZ. NR 4**

**Temat: ROZBUDOWA , PRZEBUDOWA I REMONT BUDYNKU ODDZIAŁU
PSYCHIATRYCZNEGO SZPITALA OGÓLNEGO**

Stadium:

PROJEKT BUDOWLANY KONSTRUKCYJNY

Inwestor:

Szpital Ogólny

18 – 500 Kolno

ul. Wojska Polskiego69

Lokalizacja:

18 – 500 Kolno

ul. Wojska Polskiego69

dz . nr . 1727/17 obręb Kolno

Autorzy opracowania:

Projektant spec. konstrukcyjno-budowlana :
mgr inż. Adam Czartoryjski upr.WAM/0192/POOK/16

Sprawdzający: mgr inż. Milena Dziekońska

Uprawnienia budowlane w specjalności konstrukcyjno-
budowlanej WAM/0061/POOK/16

Asystent : mgr inż. Marek Masło
Uprawnienia budowlane SUW 33/86

OPIS TECHNICZNY**str. 3-10**

1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA	str. 4
2. ZAKRES OPRACOWANIA	str. 4
3. PRZYJĘTE OBCIĄŻENIA	str. 5
4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE	str. 5
5. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU	str. 5-10
5.1 WARUNKI GRUNTOWE	
5.2 FUNDAMENTY	
5.3 ŚCIANY FUNDAMENTOWE	
5.4 ŚCIANY KONDYGNACYJNE	
5.5 SŁUPY ŻELBETOWE	
5.6 NADPROŻA	
5.7 PODCIĄGI	
5.8 WIEŃCE	
5.9 STROPY	
5.10 SCHODY WEWNĘTRZNE	
5.11 WIEŻBA DACHOWA	
6. UWAGI I ZALECENIA	str.
7. OBLICZENIA STATYCZNE DO PROJEKTU BUDOWLANEGO KONSTRUKCJI	
7.1 Obliczenia więźba dachowa	12-24
7.2 Wymiarowanie płyt stropowych żelbetowych	str. 25-29
7.3 Wymiarowanie podciągów żelbetowych	str. 29-44
7.4 Wymiarowanie fundamentów	str. 44-48
7.5	
7.6 UWAGI	

.....str.

RYSUNKI

Zestawienie Arkuszy		
NR. ARKUSZA	Nazwa Arkusza	Skala
K-0.1	Rzut fundamentów	1:100
K-0.2	Rzut stropu nad parterem	1:100
K-0.3	Rzut więźby dachowej	1:100
K-0.4	Ławy , stopy i nadproża żelbetowe	1:20
K-0.5	Słupy i rdzenie żelbetowe	1:20
K-0.6	Słupy i schody zewnętrzne	1:20

Oświadczenie Projektanta

Ja niżej podpisany **Adam Czartoryjski** oświadczam ,że jestem członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (aktualne zaświadczenie w załączeniu) po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.-Prawo Budowlane (jednolity tekst z 2003r.Dz.U.Nr.207,poz.2016, z późniejszymi zmianami) zgodnie z art.20 ust.4 tej ustawy oświadczam, że „PROJEKT BUDOWLANY –ZABUDOWA USŁUGOWA , ROZBUDOWY , PRZEBUDOWY I REMONTU BUDYNKU ODDZIAŁU PSYCHIATRYCZNEGO SZPITALA OGÓLNEGO W KOLNIE” sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

LUTY 2021 r.

Oświadczenie Sprawdzającego

Ja niżej podpisana **Milena Dziekońska** oświadczam ,że jestem członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa (aktualne zaświadczenie w załączeniu) po zapoznaniu się z przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994r.-Prawo Budowlane (jednolity tekst z 2003r.Dz.U.Nr.207,poz.2016, z późniejszymi zmianami) zgodnie z art.20 ust.4 tej ustawy oświadczam, że „PROJEKT BUDOWLANY –ZABUDOWA USŁUGOWA , ROZBUDOWY , PRZEBUDOWY I REMONTU BUDYNKU ODDZIAŁU PSYCHIATRYCZNEGO SZPITALA OGÓLNEGO W KOLNIE” sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

LUTY 2021 r.

OPIS TECHNICZNY KONSTRUKCJI

1. Przedmiot opracowania

Niniejszy projekt opracowano jako projekt budowlany, zawiera podstawowe rysunki i obliczenia elementów konstrukcyjnych, szkielety zbrojenia dla elementów betonowych.

2. Zakres opracowania

Obiekt posadowiono w miejscowości Kolno gm. Kolno :

3. Przyjęte obciążenia

- Przy obliczeniach statycznych uwzględniono następujące rodzaje obciążeń:
- ciężar własny konstrukcji,
- obciążenia stałe na podstawie rysunków architektonicznych,
- obciążenia technologiczne na dachu, przyjęto $0,1 \text{ kN/m}^2$
- IV strefa śniegowa obciążenie śniegiem $S_k=1,6 \text{ kN/m}^2$ zgodnie z Az1 z 10.2006 do PN-80/B-02010
- I strefa wiatrowa wartość char. Ciśnienia prędkości $q_k=0,35 \text{ kN/m}^2$ zgodnie z PN-77/B-02011
- z uwagi na głębokości przemarzania gruntów :
- głębokości do 1.00 m zgodnie z EN 1997-1:2008
- obciążenie użytkowe stropu nad parterem – **$0,7 \text{ kN/m}^2$**
- **obciążenie użytkowe klatki schodowej – $3,00 \text{ kN/m}^2$**
 - Wszystkie elementy konstrukcji spełniają warunki nośności i użytkowania zgodne z Polskimi Normami.
 - Do analizy statyczno-wytrzymałościowej układów prętowych i belek wykorzystano program systemu Autodesk Robot Structural Analiz PRO 2013 na licencji firmy Robo-BAT - Kraków.

Zestaw obowiązujących norm:

PN – 82/B – 02001 – Obciążenia stałe

PN – 82/B – 02003 – Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

PN – 80/B – 02010 – Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem wraz ze zmianą PN-80/B 02010/Az1 z października 2006r.

PN – 77/B – 02011 – Obciążenie w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem wraz ze zmianą PN-77/B 02011/Az1 z lipca 2009r.

PN – 90/B – 03200 – Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03264:2002 – Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03002:1999 – Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczenia

PN-81/B-03020 – Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

4. PODSTAWOWE ZAŁOŻENIA KONSTRUKCYJNE

- przyjęto, że elementy betonowe i żelbetowe konstrukcji budynku wykonane będą z betonu monolitycznego jednej klasy C 20/25 i zbrojone jednym gatunkiem stali A-IIIN w średnicach \varnothing 10 , 12 i 16 mm oraz prętami rozdzielczymi i strzemionami ze stali A-I. Na konstrukcję stosować beton zwykły wg PN-EN 206-1:2003 o konsystencji plastycznej, maksymalne uziarnienie kruszywa 31,5 mm, po wbudowaniu beton pielęgnować. Klasa ekspozycji betonu XC3,
- ławy prostokątne o wysokości 40 cm posadowione na rzędnej -2.00 m, ławy posadawiać na warstwie betonu C 8/10 grubości min 10 cm,
- stopy betonowe o wysokości 40 cm posadowione na rzędnej - 2.00 m, stopy posadawiać na warstwie betonu C 8/10 grubości min 10 cm,
- ściany nośne fundamentowe - grubości 25 cm murowane z bloczków betonowych lub wykonywane jako betonowe monolityczne,
- stropy - żelbetowe monolityczne grubości 20 cm zbrojone krzyżowo prętami \varnothing 12 mm.
- nominalne otulenie betonem prętów zbrojeniowych $c_{nom} = c_{min} + \Delta c$: dołem w stopach i ławach fundamentów 45 mm, od powierzchni górnej i bocznych stóp i ław 30 mm, Stała wartość $\Delta c = 5$ mm,
- Sztywność przestrzenną konstrukcji we wszystkich kierunkach będzie zapewniona przez układ nośnych ścian murowanych zakończonych wieńcami żelbetowymi i tarcz poziomych utworzonych przez projektowany strop monolityczny

5. OPIS KONSTRUKCJI BUDYNKU

5.1 Parametry podłoża gruntowego - warunki posadowienia:

- Podłoże gruntowe pod projektowany budynek zostało rozpoznane punktowo na podstawie odkrywek.

Ze względu na rodzaj zadania oraz warunki gruntowo-wodne podłoża ,obiekt został zakwalifikowany do pierwszej kategorii geotechnicznej. Warunki gruntowe terenu badań zostały określone jako proste.

Podłoże gruntowe terenu badań w miejscowości Kolno poniżej około 0.2-0.5m warstwy glebowej budują przewarstwienia gruntów spoistych i niespoistych. Grunty niespoiste wykształcone są jako średnio zagęszczone miejscami zbliżone do luznych piaski drobne z piaskiem pylastym lub na granicy piasku średniego oraz jako średnio zagęszczone pospółki i pospółki zaglinione.Grunty sypkie drobnoziarniste są gruntami nośnymi jednak w partiach bardziej pylastych mogą mieć charakter gruntów osłabionych natomiast grunty gruboziarniste , pospółki mają nośny charakter.

Lustro wód gruntowych o lekko napiętym lub swobodnym charakterze w okresie prowadzonych badań stabilizowało się przeważnie w przedziale głębokości około 1,0-2,0 m poniżej poziomu powierzchni terenu.

W celu właściwego posadowienia projektowanego budynku biorąc pod uwagę zmienność wykształcenia gruntów podłoża w poziomie posadowienia optymalnym rozwiązaniem jest wbudowanie w tym poziomie około 0,3-0,4 m warstwy wzmacniającej i wyrównawczej wykonanej jako nasyp budowlany z niezaglinionej pospółki. Nasyp należy zagęścić mechanicznie do poziomu wskaźnika zagęszczenia $Is > 0,96$.

Ze względu na możliwość wystąpienia w dnie wykopu budowlanego gruntów spoistych , które podatne są na zawilgocenie i przemrożenie tracąc tym samym swoje właściwości wytrzymałościowe ni wolno dopuścić do tych oddziaływań klimatycznych.

Poziom terenu należy ukształtować tak aby wody opadowe i roztopowe nie przemieszczały się w kierunku fundamentów budynku. Należy również zwrócić uwagę na poziom wód gruntowych, który w okresie wiosennym może znacząco się podwyższyć.

Warunki geotechniczne są tu proste, kategoria geotechniczna obiektu pierwsza (zgodnie z

Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r –

Dz.U. z dnia 27 kwietnia.

Strefa przemarzania dla badanego terenu $h_z = 1,00$ m ppt.

- Do obliczeń przyjęto parametry średnio- zagęszczonych piasków średnich o stopniu zagęszczenia $I_d = 0,45$

W przypadku stwierdzenia zalegania gruntów innych niż w/w, przed wykonaniem fundamentów należy zawiadomić projektanta.

Stan gruntu w poziomie posadowienia stóp i ław fundamentowych przed wykonaniem betonowania powinien być każdorazowo potwierdzony przez uprawnionego geologa wpisem do dziennika budowy pod względem zgodności z dokumentacją.

UWAGA:

Należy stosować się do poniższych wytycznych:

- otulenie prętów w każdym miejscu musi wynosić min. 5 cm
- beton klasy nie niższej niż C20/25 (B25)
- Należy chronić wykopy przed zalaniem wodami atmosferycznymi i technologicznymi.
- w przypadku wystąpienia gruntu nasypowego lub nienośnego należy wybrać go w całości do poziomu gruntu nośnego, a ubytki zastąpić piaskiem stabilizowanym cementem zagęszczanym warstwami < 30 cm do $I_{s0,98}$ lub betonem podkładowym.
- W żadnym wypadku nie można używać „czystego piasku” i zagęszczać przez polewanie wodą.
- wszystkie powierzchnie pionowe fundamentów stykające się z gruntem zabezpieczyć dysperbitem x3.

5.2 Fundamenty

Posadowienie obiektu – posadowienie ław i stóp fundamentowych bezpośrednio na gruncie na warstwie betonu C 8/10. W poziomie posadowienia fundamentów przyjęto występowanie gruntów nośnych. W przypadku wystąpienia gruntów nasypowych, grunty te należy wymienić na zagęszczoną pospółkę, piasek drobny, gruby, średni i dociąć do $I_s > 0,97$. Rzędna posadowienia fundamentów -1.50 m.

Ławy i stopy o konstrukcji żelbetowej z betonu C 20/25 posadowione na warstwie betonu C 8/10 o minimalnej grubości 10 cm. Ławy o przekroju prostokątnym zbrojone podłużnie prętami $\varnothing 12$ mm ze stali A-IIIIN, szerokość ław 90 i 100 cm, wysokość wszystkich ław 40 cm. Pręty w ławach łączyć na zakład równy min. 60 cm i kotwić w ławach prostokątnych na długość min. 60 cm. Z ław wyprowadzić pręty do połączenia z prętami podłużnymi rdzeni żelbetowych.

Zasadnicze roboty budowlano-montażowe muszą być poprzedzone rozpoznaniem geotechnicznym i porównaniem warunków zastanych z założeniami p. 2.1 niniejszego opisu; dopuszczalne są zmienne warunki posadowienia w obrębie rzutu obiektu, jednak nie gorsze niż w tych założeniach. Obiekt jest mało wrażliwy na nierównomierne osiadania powstałe w trakcie jego realizacji.

Kolejność robót ziemnych i fundamentowych jest następująca:

- zdjęcie warstw nawierzchniowych: humusu, gruntu nasypowego , istniejących utwardzeń itp;
- wykopy miejscowe pod fundamenty;
- wykonanie około 0,3-0,4 m warstwy wzmacniającej i wyrównawczej wykonanej jako nasyp budowlany z niezaglinionej pospółki. Nasyp należy zagęścić mechanicznie do poziomu wskaźnika zagęszczenia I_s 0,96.
- warstwy wyrównawcze z betonu C8/10;
- wykonanie fundamentów wylewanych;
- wykonanie ścian z bloczków betonowych;
- izolacje przeciwwilgociowe , cieplne ścian betonowych, powierzchni podziemnych i zasypanie elementów posadowienia gruntem sykim z dogęszczeniem wibratorem małogabarytowym.

Projektowana ława żelbetowa ŁF-1.1 szerokości 45cm

Projektowana ława żelbetowa ŁF-1.2 szerokości 80 cm

Projektowana ława żelbetowa ŁF-1.3 szerokości 90 cm

SF-1.1 stopa fundamentowa betonowa 180*180 cm

Ławy i stopy fundamentowe wykonać zgodnie z projektem wykonawczym .

5.3 Ściany fundamentowe piwniczne

Ściany fundamentowe gr. 25 cm z bloczków betonowych ,ocieplone styropianem gr.20 cm od strony zewnętrznej , zakończonych wieńcem 25/25 cm , zbrojenie z prętów \varnothing 12 mm ze stali A-IIIN, strzemiona o średnicy 8mm co 20 cm . Ściany posadowione na ławach. Ścianę fundamentową w części podziemnej zaizolować na całej wysokości izolacją przeciwwodną

5.4 Ściany kondygnacyjne

Ściany zewnętrzne konstrukcyjne parteru z bloczków typu YTONG gr. 24 cm murowane na firmowej zaprawie producenta bloczków. Ściany wewnętrzne konstrukcyjne parteru i poddasza z bloczków silikatowych klasy 25 gr. 25 cm murowane na firmowej zaprawie producenta bloczków.

5.5 Słupy i rdzenie żelbetowe

Rdzenie żelbetowe z betonu klasy C 20/25 o różnych przekrojach zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym projektu wykonawczego. Rdzenie zbrojone prętami podłużnymi \varnothing 12 mm, ze stali A-IIIN, strzemiona \varnothing 6 mm ze stali A-I. Otulenie zbrojenia min. 20 mm.

Rdzeń R-1.1 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/24 cm . Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Rdzeń R-1.2 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/24 cm . Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Rdzeń R-1.3 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/24 cm . Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Rdzeń R-1.4 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/24 cm . Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Rdzeń R-1.5 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/24 cm . Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Słup S-1.1 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 24/30 cm , otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Słup S-1.2 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju średnica 25 cm , otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Słup S-1.3 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju 25/25 cm , otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Słup S-1.4 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju średnica 25 cm , otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Słup S-2.1 drewniany , drewno C24, o przekroju 16/16 cm .

5.6 Nadproża

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi nadproża żelbetowe monolityczne. Nadproża zbrojone prętami podłużnymi \varnothing 12 i \varnothing 16 mm ze stali A-IIIIN, strzemiona \varnothing 6 mm ze stali A-I. Beton C 20/25, otulenie zbrojenia min. 20 mm.

Nadproże N-1.1 żelbetowe , wylewane na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/25cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm

Nadproże N-1.2 żelbetowe , wylewane na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/42cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm

Nadproże N-1.3 żelbetowe , wylewane na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/45cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm

Nadproże N-1.4 żelbetowe , wylewane na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/30cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm,

Nadproże N-1.5 żelbetowe , wylewane na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/42cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm

5.7 Podciągi

Podciągi tworzą ramę żelbetową monolityczną ze słupami i rdzeniami . Zbrojone podciągów prętami podłużnymi \varnothing 12 mm i \varnothing 16mm ze stali A-IIIIN, strzemiona \varnothing 8 mm ze stali A-I. Beton C 20/25, otulenie zbrojenia min. 20 mm.

Podciąg P-1.1 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=25/45cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Podciąg P-1.2 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=25/70cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm. Podciąg P-1.3 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=24/40cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Podciąg P-1.3 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=25/50cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Podciąg P-1.4 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=25/50 cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Podciąg P-1.5 żelbetowy , wylewany na mokro z betonu C20/25, o przekroju b/h=25/50 cm. Otulina zbrojenia dla strzemion 2cm.

Podciąg P-1.6 stalowy , 2*C200

5.8 Wieńce

Na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych nośnych w poziomie wszystkich stropów wykonać wieńce żelbetowe. Zbrojenie wieńców pręty \varnothing 12 mm, strzemiona \varnothing 6 mm co 20 cm. Przekroje wieńców i zbrojenie zgodnie z rysunkiem konstrukcyjnym stropów.

Beton C 20/25, stal A-I, A-IIIN.

5.9 Stropy

Strop żelbetowy – strop nad parterem na rzędnej +3.20 m.

Płyta Pł-1.1 –strop na rzędnej +3.20 m , grubości 16 cm, zbrojona krzyżowo prętami \varnothing 12 mm co 12 cm dołem i \varnothing 12 mm co 12 cm górą. Płyta oparta na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych.

Obciążenie użytkowe stropu nad parterem – 0,7 kN/m²

Beton C 20/25, stal A-I, A-IIIN.

5.10 Schody

Schody zewnętrzne żelbetowe.

5.11 Konstrukcja dachu

Więźba dachowa nowoprojektowana nad całym budynkiem. Projektowana więźba dachowa jest wielospadowa, symetryczna o nachyleniu połaci pod kątem 7.5 stopni. Konstrukcja dachu płatwiowo-kleszczowa z płatwiami pośrednimi. Drewno C 24. Krokwie 8/16 cm, krokwie koszowe 10 x 22 cm, Jętki 2 x 5 x 16 cm, murlaty 14*14 cm, płatwie pośrednie 16*16cm .

Montaż więźby na typowe połączenia ciesielskie , gwoździe i śruby. Pokrycie dachówka ceramiczna na łątach drewnianych 5 x 6 cm i kontrłątach 4,5 x 3,5 cm. Na krokwiach deski gr. 25mm.

Wszystkie elementy konstrukcyjne więźby wykonany z nasyczonej tarcicy iglastej klasy wytrzymałościowej - C 24. Zalecany impregnat – „Fobos M2 F” lub inny środek owado i grzybobójczy podnoszący jednocześnie odporność ogniową drewna. Wszystkie elementy z drewna izolować od betonu stosując przekładki z membrany hydro izolacyjnej.

Założono wiązary z tarcicy iglastej nasyczonej klasy wytrzymałościowej C24 – ustrój krokwiowo – jętkowy obustronnie podparty (pod jętkami). Murlaty kotwione w wieńcach żelbetowych ściany poddasza na zabezpieczone antykorozyjnie śruby o rozstawie osiowym co – a \leq 1,50 m.

Przekroje elementów więźby dachowej przyjęto następujące:

- krokwie 8/16 cm
- jętki 2*5*16 cm
- murlaty 14*14 cm
- płatew pośrednia 1 16/16 cm,
- Krokiew koszowa 10*22cm
- słupki 16/16 cm

6. UWAGI KOŃCOWE:

Wszelkie roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych pod stałym nadzorem osób posiadających odpowiednie uprawnienia

Wykonawca jest zobowiązany sprawdzić wszystkie wymiary przed rozpoczęciem prac budowlanych. Różnice w rysunkach i pomiarach oraz wszelkie rozbieżności i zmiany projektu muszą być wyjaśnione z projektantem przed rozpoczęciem prac budowlanych.

Materiały

Wszystkie materiały budowlane powinny posiadać aprobatę techniczną potwierdzającą przydatność materiału do zastosowań zgodnych z projektem. Podane w projekcie wymagania materiałowe należy traktować jako minimalne i jeżeli Aprobata Techniczna Producenta zaleca stosowanie materiału o wyższych parametrach lub większej grubości niż podano w projekcie należy stosować materiał o lepszych parametrach.

UWAGA!!!

REALIZUJĄC OBIEKT WG NINIEJSZEGO PROJEKTU NALEŻY UWZGLĘDNIĆ NASTĘPUJĄCE UWAGI I ZALECENIA:

W PROJEKCIE UŻYTO SPRECYZOWANYCH, KONKRETNÝCH PARAMETRÓW MATERIAŁÓW I TECHNOLOGII (DLA ZAWARTYCH ROZWIĄZAŃ MATERIAŁOWO-TECHNOLOGICZNYCH) W CELU JEDNOZNACZNEGO, SZCZEGÓŁOWEGO SFORMUŁOWANIA TYCH ROZWIĄZAŃ. W WYKONAWSTWIE BUDOWLANYM MOŻNA ZASTOSOWAĆ PRODUKT LUB TECHNOLOGIĘ INNĄ NIŻ OPISANA, JEDNAK POD WARUNKIEM UTRZYMANIA RÓWNORZĘDNYCH PARAMETRÓW TECHNICZNYCH, TECHNOLOGICZNYCH, JAKOŚCIOWYCH I ESTETYCZNYCH (KOLOR, FAKTURA ITP.)

WYKONAWCA PODCZAS REALIZACJI PRAC BĘDZIE PRZESTRZEGAĆ PRZEPISÓW DOTYCZĄCYCH BHP I BIOZ, ZNAĆ PRZEPISY I WYTYCZNE, KTÓRE W JAKIKOLWIEK SPOSÓB ZWIĄZANE SĄ Z PRACAMI I BĘDZIE W PEŁNI ODPOWIEDZIALNY ZA PRZESTRZEGANIE TYCH PRAW I PRZEPISÓW;

WYKONAWCA BĘDZIE PRZESTRZEGAŁ PRZEPISÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ; WYKONAWCA JEST ODPOWIEDZIALNY ZA KONTROLĘ ROBÓT I JAKOŚĆ MATERIAŁÓW, TAK ABY ZAPEWNIĆ WŁAŚCIWY EFEKT WYKONANYCH PRAC;

DOKUMENTACJĘ ARCHITEKTONICZNĄ NALEŻY ROZPATRYWAĆ I WERYFIKOWAĆ ŁĄCZNIE Z DOKUMENTACJĄ BRANŻY KONSTRUKCYJNEJ, SANITARNEJ I ELEKTRYCZNEJ.

WSZYSTKIE WYMIARY PROJEKTOWANYCH ELEMENTÓW UJĘTE W DOKUMENTACJI NALEŻY POTWIERDZAĆ W NATURZE NA OBIEKCIE;

OBOWIĄZKIEM WYKONAWCY JEST WYKONYWANIE BUDOWY ZGODNIE Z PRZEPISAMI PRAWA BUDOWLANEGO .

7.1 Zestawienie obciążeń

1. Strop nad parterem

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m ²]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m ²]
1	Tynk cementowo-wa.	0.380	[kN/m ²]	1.000	0.380	1.350	0.513
2	Płyta stropowa żelbetowa gr.16cm	4,00	[kN/m ²]	1.000	4,00	1.350	5,40
3	Styropian gr.25cm	0.110	[kN/m ²]	1.000	0.11	1.350	0,15
6	Obciążenie użytkowe	0,7	[kN/m ²]	1.000	0,7	1.500	1,05
					$q_2^k=5,19$	1.416	$q_2^d=7,113$

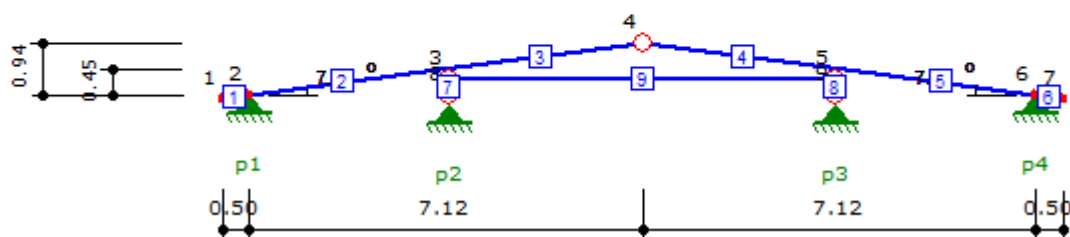
1.1 Ściany podziemia

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Tynk cementowy	0.315	[kN/m ²]	1.000	0.315	1.350	0.425
2	Bločki betonowe gr.25cm	6.000	[kN/m ²]	1.000	6.000	1.350	8.100
3	Styropian gr.20cm	0.054	[kN/m ²]	1.000	0.054	1.350	0.073
					$g_1^k=6.369$	1.350	$g_1^d=8.598$

1.3 Ściany parteru

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Tynk cementowy	0.315	[kN/m ²]	1.000	0.315	1.350	0.425
2	Ściana z blozków SILKA gr.25cm	4.32	[kN/m ²]	1.000	4,32	1.350	5.832
3	Styropian gr.20cm	0.068	[kN/m ²]	1.000	0.068	1.350	0.092
					$g_1^k=4.703$	1.350	$g_1^d=6.349$

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.960	[kN/m ²]	1.000	0.960	1.500	1.440
2	Obciążenie wiatrem	-0.201	[kN/m ²]	1.000	-0.201	1.500	-0.301
					$q_1^k=0.759$	1.500	$q_1^d=1.139$

Wieżba dachowaGeometria układu**Lista węzłów**

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.50	0.07
3	3.92	0.52
4	7.62	1.00
5	11.32	0.52
6	14.74	0.07
7	15.24	0.00
8	3.92	0.07
9	11.32	0.07

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C24	11000

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000005

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	8.0	1	128.0	2731	683	1
2	16.0	16.0	1	256.0	5461	5461	1
3	20.0	5.0	2	200.0	6667	208	1

Lista prętów

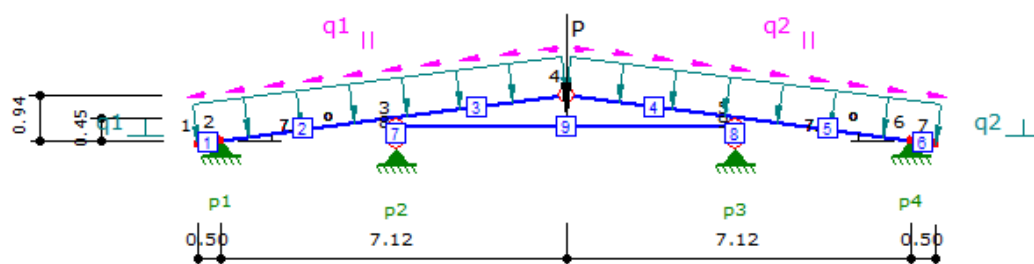
Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	sztywne	sztywne	0.50
2	krokiew	2	3	1	sztywne	sztywne	3.45
3	krokiew	3	4	1	sztywne	przegub	3.73
4	krokiew	4	5	1	przegub	sztywne	3.73
5	krokiew	5	6	1	sztywne	sztywne	3.45
6	krokiew	6	7	1	sztywne	sztywne	0.50
7	słup	3	8	2	przegub	przegub	0.45
8	słup	9	5	2	przegub	przegub	0.45
9	kleszcze	3	5	3	przegub	przegub	7.40

Rozstaw krokwi	[m]	0.90
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	8	stała	0.00	0.00
3	9	stała	0.00	0.00
4	6	stała	0.00	0.00

Obciążenia stałe

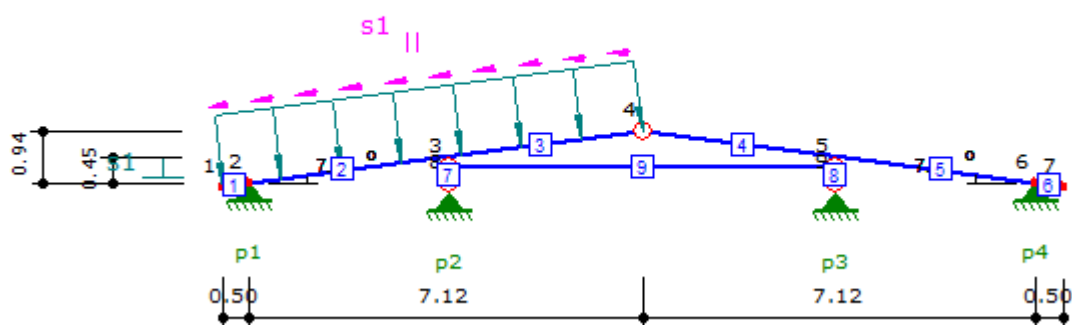


$q_{1\perp} = 0.45$ kN/m	$q_{1\parallel} = 0.06$ kN/m
$q_{2\perp} = 0.45$ kN/m	$q_{2\parallel} = 0.06$ kN/m

$P = 1.20$ kN

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	0.50
2	2	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	3.45
3	3	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	3.73
4	4	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	3.73
5	5	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	3.45
6	6	równomierne	lokalny y	-0.45 kN/m	0.00	0.50
7	1	równomierne	lokalny x	-0.06 kN/m	0.00	0.50
8	2	równomierne	lokalny x	-0.06 kN/m	0.00	3.45
9	3	równomierne	lokalny x	-0.06 kN/m	0.00	3.73
10	4	równomierne	lokalny x	0.06 kN/m	0.00	3.73
11	5	równomierne	lokalny x	0.06 kN/m	0.00	3.45
12	6	równomierne	lokalny x	0.06 kN/m	0.00	0.50
13	9	siła	lokalny y	-1.20 kN	3.70	-

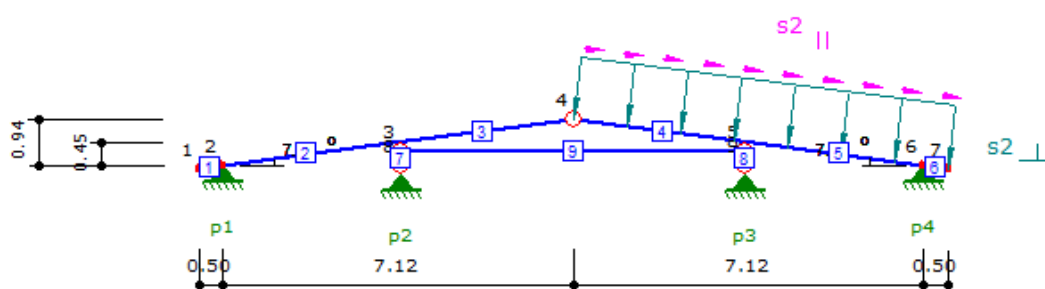
Obciążenie śniegiem - lewa połać



$s_{1\perp} = 0.71 \text{ kN/m}$	$s_{1II} = 0.09 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	0.50
2	2	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	3.45
3	3	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	3.73
4	1	równomierne	lokalny x	-0.09 kN/m	0.00	0.50
5	2	równomierne	lokalny x	-0.09 kN/m	0.00	3.45
6	3	równomierne	lokalny x	-0.09 kN/m	0.00	3.73

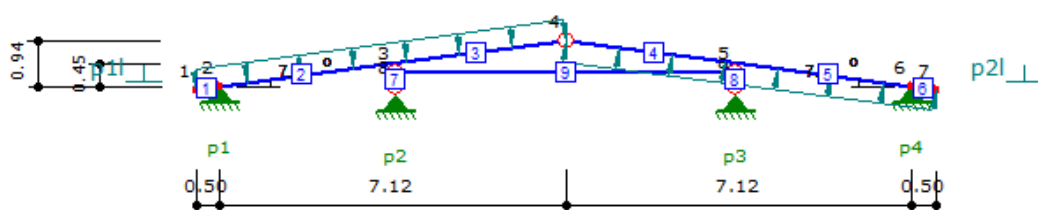
Obciążenie śniegiem - prawa połąć



$s_{2\perp} = 0.71 \text{ kN/m}$	$s_{2II} = 0.09 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	4	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	3.73
2	5	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	3.45
3	6	równomierne	lokalny y	-0.71 kN/m	0.00	0.50
4	4	równomierne	lokalny x	0.09 kN/m	0.00	3.73
5	5	równomierne	lokalny x	0.09 kN/m	0.00	3.45
6	6	równomierne	lokalny x	0.09 kN/m	0.00	0.50

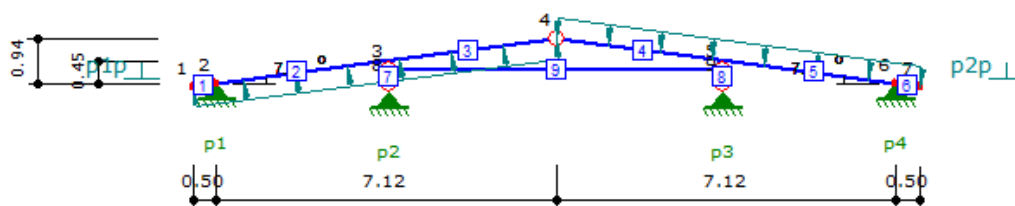
Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{1\perp} = 0.18 \text{ kN/m}$	$p_{2\perp} = -0.18 \text{ kN/m}$
----------------------------------	-----------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	0.50
2	2	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	3.45
3	3	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	3.73
4	4	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	3.73
5	5	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	3.45
6	6	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	0.50

Obciążenie wiatrem z prawej



$p_{1p\perp} = -0.18 \text{ kN/m}$	$p_{2p\perp} = 0.18 \text{ kN/m}$
------------------------------------	-----------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	0.50
2	2	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	3.45
3	3	równomierne	lokalny y	0.18 kN/m	0.00	3.73
4	4	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	3.73
5	5	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	3.45
6	6	równomierne	lokalny y	-0.18 kN/m	0.00	0.50

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 2

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	w_z	w_s	w_r	w_t
1	krokiew	C24	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C24	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C24	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C24	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C24	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C24	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	słup	C24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
8	słup	C24	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
9	kleszcze	C24	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

μ_{xy} - Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy

μ_{yz} - Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz

w_z - Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie

w_s - Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie

w_r - Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie

w_t - Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ_k	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C24	24.0	14.0	0.4	21.0	2.5	4.0	11000	7400	370	690	350	420

$f_{m,k}$	- Wytrzymałość na zginanie
$f_{t,0,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
$f_{t,90,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
$f_{c,0,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
$f_{c,90,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
$f_{v,k}$	- Wytrzymałość na ścinanie
$E_{0,mean}$	- Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
$E_{0,05}$	- 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
$E_{90,mean}$	- Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean}	- Średni moduł odkształcenia postaciowego
ρ_k	- Gęstość charakterystyczna
ρ_{mean}	- Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

N = 0.08 kN

M = -0.18 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.01}{9.69} + \frac{0.53}{16.62} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.53}{1.00 * 16.62} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.08 kN

M = -0.16 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.01}{9.69} + \frac{0.46}{16.62} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.46}{1.00 * 16.62} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -0.71 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.08}{2.77} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.22 \text{ cm} \leq L/100 = 0.50 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 2 - Krokiew

N = -5.01 kN

M = -2.37 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.39}{0.56 * 14.54} + \frac{6.93}{16.62} = 0.05 + 0.42 = 0.47 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.39}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{6.93}{16.62} = 0.03 + 0.29 = 0.32 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -5.85 \text{ kN}$$

$$M = -0.13 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.46}{0.56 * 14.54} + \frac{0.39}{16.62} = 0.06 + 0.02 = 0.08 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.46}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{0.39}{16.62} = 0.03 + 0.02 = 0.05 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = -3.07 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.36}{2.77} = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.25 \text{ cm} \leq L/200 = 1.72 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

$$N = -13.79 \text{ kN}$$

$$M = -2.37 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{0.49 * 14.54} + \frac{6.93}{16.62} = 0.15 + 0.42 = 0.57 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{6.93}{16.62} = 0.07 + 0.29 = 0.37 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -13.85 \text{ kN}$$

$$M = -1.80 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{0.49 * 14.54} + \frac{5.26}{16.62} = 0.15 + 0.32 = 0.47 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{5.26}{16.62} = 0.07 + 0.22 = 0.30 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 3.27 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.38}{2.77} = 0.14 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.74 \text{ cm} \leq L/200 = 1.87 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

$$N = -13.79 \text{ kN}$$

$$M = -2.37 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{0.49 * 14.54} + \frac{6.93}{16.62} = 0.15 + 0.42 = 0.57 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{6.93}{16.62} = 0.07 + 0.29 = 0.37 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -13.85 \text{ kN}$$

$$M = -1.80 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{0.49 * 14.54} + \frac{5.26}{16.62} = 0.15 + 0.32 = 0.47 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{1.08}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{5.26}{16.62} = 0.07 + 0.22 = 0.30 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = -3.27 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.38}{2.77} = 0.14 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.74 \text{ cm} \leq L/200 = 1.87 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Krokiew

$$N = -5.01 \text{ kN}$$

$$M = -2.37 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.39}{0.56 * 14.54} + \frac{6.93}{16.62} = 0.05 + 0.42 = 0.47 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.39}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{6.93}{16.62} = 0.03 + 0.29 = 0.32 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = -5.85 \text{ kN}$$

$$M = -0.13 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.46}{0.56 * 14.54} + \frac{0.39}{16.62} = 0.06 + 0.02 = 0.08 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.46}{1.00 * 14.54} + 0.7 * \frac{0.39}{16.62} = 0.03 + 0.02 = 0.05 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = 3.07 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.36}{2.77} = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.25 \text{ cm} \leq L/200 = 1.72 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 6 - Krokiew

$$N = 0.08 \text{ kN}$$

$$M = -0.18 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.01}{9.69} + \frac{0.53}{16.62} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.53}{1.00 * 16.62} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = 0.08 \text{ kN}$$

$$M = -0.16 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.01}{9.69} + \frac{0.46}{16.62} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.46}{1.00 * 16.62} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 0.71 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.08}{2.77} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.22 \text{ cm} \leq L/100 = 0.50 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 7 - Słup

$$N = -8.54 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{0.33}{1.00 * 14.54} = 0.02 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.33}{1.00 * 14.54} = 0.02 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/200 = 0.22 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 8 - Słup

$$N = -8.54 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cs} * f_{cd}} = \frac{0.33}{1.00 * 14.54} = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} = \frac{0.33}{1.00 * 14.54} = 0.02 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/200 = 0.22 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 9 - Kleszcze

$$N = 3.34 \text{ kN}$$

$$M = 3.05 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.17}{9.69} + \frac{4.57}{16.62} = 0.02 + 0.28 = 0.29 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{4.57}{0.66 * 16.62} = 0.42 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$N = 7.88 \text{ kN}$$

$$M = 3.05 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.39}{9.69} + \frac{4.57}{16.62} = 0.04 + 0.28 = 0.32 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{4.57}{0.66 * 16.62} = 0.42 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$V = -1.05 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.08}{2.77} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

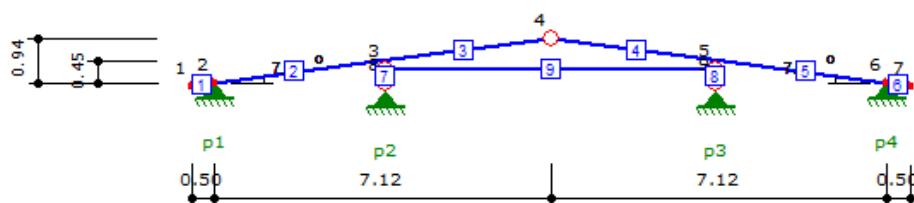
$$u_{fin} = 3.00 \text{ cm} \leq L/200 = 3.70 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Zbiorcze zestawienie wyników**Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta**

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	$0.22 \leq 0.50$	-
2	krokiew	-	-	$0.47 \leq 1$	-	-	-	$0.13 \leq 1$	$0.25 \leq 1.72$	-

3	krokiew	-	-	$0.57 \leq 1$	-	-	-	$0.14 \leq 1$	$0.74 \leq 1.87$	-
4	krokiew	-	-	$0.57 \leq 1$	-	-	-	$0.14 \leq 1$	$0.74 \leq 1.87$	-
5	krokiew	-	-	$0.47 \leq 1$	-	-	-	$0.13 \leq 1$	$0.25 \leq 1.72$	-
6	krokiew	$0.03 \leq 1$	-	-	-	$0.03 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	$0.22 \leq 0.50$	-
7	słup	-	-	-	$0.02 \leq 1$	-	-	-	$0.01 \leq 0.22$	-
8	słup	-	-	-	$0.02 \leq 1$	-	-	-	$0.01 \leq 0.22$	-
9	kleszcze	$0.42 \leq 1$	-	-	-	$0.32 \leq 1$	-	$0.03 \leq 1$	$3.00 \leq 3.70$	-



Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	5.63	2.62	0.00	1 2 3 5
R_x min	2.14	1.55	0.00	1 4
R_y max	5.27	3.23	0.00	1 2 3 4
R_y min	2.50	0.94	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	0.00	3.93	0.00	1
R_x min	0.00	3.93	0.00	1
R_y max	0.00	8.54	0.00	1 2 3 4
R_y min	0.00	3.12	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 3

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	0.00	3.93	0.00	1
R_x min	0.00	3.93	0.00	1
R_y max	0.00	8.54	0.00	1 2 3 5
R_y min	0.00	3.12	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 4

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
R_x max	-2.14	1.55	0.00	1 5
R_x min	-5.63	2.62	0.00	1 2 3 4
R_y max	-5.27	3.23	0.00	1 2 3 5
R_y min	-2.50	0.94	0.00	1 4

1. Płyta: Płyta Pł-1.1

1.1. Zbrojenie:

- Typ : Strop żelbetowy NG
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (B500SP); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów
 - dolnych d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
 - górných d1 = 1,2 (cm) d2 = 1,2 (cm)
- Otulina zbrojenia
 - dolna c1 = 3,0 (cm)
 - górna c2 = 3,0 (cm)

1.2. Beton

- Klasa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
- ciężar objętościowy : 2501,36 (kG/m3)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pełzania betonu : 2,22

1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : Analityczna
- Dopuszczalna szerokość rozwarcia rys
 - górna warstwa : 0,30 (mm)
 - dolna warstwa : 0,30 (mm)
- Dopuszczalne ugięcie : 3,0 (cm)
- Wilgotność względna środowiska : 75 %
- Weryfikacja zarysowania : tak
- Weryfikacja ugięcia : tak
- Środowisko
 - górna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
 - dolna warstwa : XC1, XC2, XC3, XC4
- Typ obliczeń : czyste zginanie

1.4. Geometria płyty

Grubość 0,16 (m)

Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość (m)
	x1	y1	x2	y2	
1	0,00	24,33	18,62	24,33	18,62
2	18,62	24,33	18,62	0,00	24,33
3	18,62	0,00	4,36	0,00	14,26
4	4,36	0,00	4,36	13,00	13,00
5	4,36	13,00	0,00	13,00	4,36
6	0,00	13,00	0,00	24,33	11,33

Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary (m)	współrzędne		krawędź
			x	y	

* - obecność głowicy

1.5. Wyniki obliczeniowe:

1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm2/m):				
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm2/m):				
0,00	3,77	0,00	3,77	

Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm²/m):

0,00 0,00 0,00 0,00

Współrzędne (m):

0,00;0,00 0,00;0,00 0,00;0,00 0,00;0,00

1.5.4. Ugięcie

|f(+)| = 0,0 (cm) <= fdop(+) = 3,0 (cm)

|f(-)| = 3,0 (cm) <= fdop(-) = 3,0 (cm)

1.5.5. Zarysowanie

górna warstwa

ax = 0,15 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,09 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

dolna warstwa

ax = 0,15 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

ay = 0,00 (mm) <= adop = 0,30 (mm)

2. Obciążenia:

Przypadek	Typ	Lista	Wartość
1	ciężar własny	1	PZ Minus
2	(ES) jednorodne	1	PZ=-2,00(kN/m ²)
3	(ES) jednorodne	1	PZ=-1,00(kN/m ²)

Kombinacja / Składowa

SGN/4

SGU/5

Definicja

(1+2)*1.35+3*1.50

(1+2+3)*1.00

3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

Nr rozwiązania	Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar	Całkowity ciężar (kG)
1	-	12892,78

Wyniki dla rozwiązania nr 1

Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne

Nazwa	współrzędne x1 y1 x2 y2 (cm ² /m)				Przyjęte zbrojenie φ (mm) / (cm)	At (cm ² /m)	Ar
1/1- Ax Głównie	0,00	0,00	18,62	24,33	12,0 / 10,0	8,89 <	11,31
1/2- Ay Prostopadłe	0,00	0,00	18,62	24,33	12,0 / 15,0	6,82 <	7,54

Zbrojenie górne

Nazwa	współrzędne x1 y1 x2 y2 (cm ² /m)				Przyjęte zbrojenie φ (mm) / (cm)	At (cm ² /m)	Ar
1/1+(1/12+) Ax Głównie	4,36	9,00	14,82	13,00	14,0 / 13,0	10,46 <	11,84
1/2+(1/12+) Ax Głównie	10,06	14,89	18,62	22,44	14,0 / 13,0	10,38 <	11,84
1/3+(1/12+) Ax Głównie	11,01	3,00	18,62	9,00	14,0 / 13,0	9,40 <	11,84
1/4+(1/12+) Ax Głównie	13,87	0,00	16,72	3,00	14,0 / 13,0	8,47 <	11,84
1/5+(1/12+) Ax Głównie	0,00	13,00	14,82	24,33	14,0 / 13,0	10,53 <	11,84
1/6+(1/12+) Ax Głównie	4,36	0,00	10,06	13,00	14,0 / 13,0	8,42 <	11,84
1/7+(1/12+) Ax Głównie	10,06	0,00	18,62	2,00	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
1/8+(1/12+) Ax Głównie	10,06	3,00	14,82	13,00	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
1/9+(1/12+) Ax Głównie	11,97	2,00	18,62	3,00	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
1/10+(1/12+) Ax Głównie	14,82	3,00	18,62	12,00	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
<	11,84						
1/11+(1/12+) Ax Głównie	14,82	14,89	18,62	24,33	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
<	11,84						
1/12+ Ax Głównie	16,72	12,00	18,62	14,89	14,0 / 13,0	3,77 <	11,84
1/13+(1/25+) Ay Prostopadłe	2,62	13,00	14,82	14,89	14,0 / 10,0	10,88	
<	15,39						

1/14+(1/25+) Ay Prostopadłe	4,36	9,00	14,82	13,00	14,0 / 10,0	10,88
< 15,39						
1/15+(1/25+) Ay Prostopadłe	10,06	14,89	18,62	22,44	14,0 / 10,0	13,34
< 15,39						
1/16+(1/25+) Ay Prostopadłe	11,01	3,00	18,62	9,00	14,0 / 10,0	12,12
< 15,39						
1/17+(1/25+) Ay Prostopadłe	13,87	0,00	16,72	3,00	14,0 / 20,0	7,65
< 7,70						
1/18+(1/25+) Ay Prostopadłe	0,00	13,00	14,82	24,33	14,0 / 20,0	6,16
< 7,70						
1/19+(1/25+) Ay Prostopadłe	4,36	0,00	10,06	13,00	14,0 / 20,0	7,56
< 7,70						
1/20+(1/25+) Ay Prostopadłe	10,06	0,00	18,62	2,00	14,0 / 20,0	3,77
< 7,70						
1/21+(1/25+) Ay Prostopadłe	10,06	3,00	14,82	13,00	14,0 / 20,0	3,77
< 7,70						
1/22+(1/25+) Ay Prostopadłe	11,97	2,00	18,62	3,00	14,0 / 20,0	3,77
< 7,70						
1/23+(1/25+) Ay Prostopadłe	14,82	3,00	18,62	12,00	14,0 / 20,0	3,77
< 7,70						
1/24+(1/25+) Ay Prostopadłe	14,82	14,89	18,62	24,33	14,0 / 20,0	3,77
< 7,70						
1/25+ Ay Prostopadłe	16,72	12,00	18,62	14,89	14,0 / 20,0	3,77 < 7,70

4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 63,42 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 396,34 (m²)
- Obwód płyty = 85,90 (m)
- Powierzchnia zajmowana przez otwory = 0,00 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP)
- Ciężar całkowity = 13525,07 (kG)
- Gęstość = 213,28 (kG/m³)
- Średnia średnica = 13,0 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	6818,24	6055,40
14	6179,28	7469,68

Belka: Podciąg P-1.1

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 fcd = 13,33 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) fyk = 240,00 (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	4,26	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: L ₀ = 4,50 (m)			
	Przekrój	od 0,00 do 4,26 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			

Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)

Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,24	1,50	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,74$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,50 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.2.3	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P3	Przęsło	0,24	4,58	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,82$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 4,58 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:											
Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3	
	Qd/Q			(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)		
ciężar własny stałe(ciężar własny)			-	3;2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	-
1,00												
jednorodne stałe		górn	1-3	1,10	-	17,25	-	-	-	-	-	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	11,53	-	0,00
G2	-	32,49	-	0,00
Obwiednia max:	-	48,42	-	0,00
Obwiednia min:	-	39,62	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	20,06	-	-0,00
G2	-	56,52	-	0,00
Obwiednia max:	-	84,24	-	0,00
Obwiednia min:	-	68,93	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	23,93	-	0,00
G2	-	67,41	-	-0,00
Obwiednia max:	-	100,48	-	0,00
Obwiednia min:	-	82,21	-	0,00

Podpora V4

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	12,20	-	0,00
G2	-	34,36	-	0,00
Obwiednia max:	-	51,21	-	0,00
Obwiednia min:	-	41,90	-	0,00

2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	45,51	-0,00	13,75	-35,04	45,34	-64,19
P2	0,00	-44,31	-40,65	-48,75	13,88	-24,68
P3	50,95	-0,00	-43,83	14,52	69,63	-48,13

2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	41,37	0,00	4,65	-31,86	41,21	-58,35
P2	0,00	-37,11	-36,96	-44,32	12,62	-22,44
P3	46,32	0,00	-39,85	4,91	63,30	-43,75

2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło (cm ² /m)	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	zszywające
P1	2,43	0,00	0,73	0,00	0,00	1,91	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	2,22	0,00	2,68	0,00
P3	2,72	0,00	0,00	2,40	0,77	0,00	0,00

2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

a_{o,k+d} - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 a_{o,d} - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a_d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a_{lim} - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	a _{o,k+d} (cm)	a _{o,d} (cm)	a _d (cm)	a (cm)	a _{lim} (cm)	a _{fp} (mm)	a _{fu} (mm)
P1	0,2	0,2	0,4	0,4=(L ₀ /1264)	2,3	0,1	0,1
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L ₀ /4841)	-0,9	0,1	0,0
P3	0,3	0,3	0,5	0,5=(L ₀ /1045)	2,4	0,1	0,1

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 4,50 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-I (PB240))
3 ϕ 12 l = 3,61 od 0,03 do 3,64

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 4,44$ od 0,15 do 4,59
 szpilki 11 $\emptyset 6$ $l = 0,28$
 $e = 1*0,13 + 10*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 strzemiona 36 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 13*0,28 + 2*0,14 + 1*0,05$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 4,44$
 $e = 1*-0,09$ (m)
- szpilki 36 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,04 + 1*0,24 + 13*0,28 + 2*0,14 + 1*0,05$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 4,44$
 $e = 1*-0,09$ (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 4,74 do 6,24 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 16$ $l = 11,39$ od 0,05 do 11,25
- podporowe (A-IIIN (B500SP))
 3 $\phi 18$ $l = 5,24$ od 2,91 do 8,14

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 1,68$ od 4,65 do 6,33
 szpilki 3 $\emptyset 6$ $l = 0,28$
 $e = 1*0,35 + 2*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 strzemiona 12 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,05 + 5*0,28$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 1,68$
 $e = 1*-0,09$ (m)
- szpilki 12 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,05 + 5*0,28$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 1,68$
 $e = 1*-0,09$ (m)

2.6.3 P3 : Przęsło od 6,48 do 11,06 (m)

Zbrojenie podłużne:

- montażowe (górne) (A-I (PB240))
 3 $\phi 8$ $l = 3,83$ od 7,44 do 11,27

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 4,76$ od 6,39 do 11,15
 szpilki 12 $\emptyset 6$ $l = 0,28$
 $e = 1*0,09 + 11*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 strzemiona 38 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,02 + 3*0,12 + 14*0,28 + 1*0,24$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 4,76$
 $e = 1*-0,09$ (m)
- szpilki 38 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,02 + 3*0,12 + 14*0,28 + 1*0,24$ (m)
 2 $\phi 12$ $l = 4,76$
 $e = 1*-0,09$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,76 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 10,41 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 85,36 (kG)
 - Gęstość = 30,95 (kG/m³)

- Średnia średnica = 16,6 (mm)
- Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	34,18	53,97
18	15,71	31,39

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 58,18 (kG)
 - Gęstość = 21,09 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 7,4 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	111,21	24,69
8	11,50	4,54
12	32,59	28,94

Belka: Podciąg P-1.2

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	4,12	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,36$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 4,12 (m)			
		24,0 x 70,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:										
Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
ciężar własny	stałe (ciężar własny)		-	1	1,10	-	-	-	-	-	--
	1,00										
jednorodne	stałe	górn	1	1,10	-	19,10	-	-	-	-	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	15,91	-	0,00
G2	-	41,64	-	0,00
Obwiednia max:	-	63,31	-	0,00
Obwiednia min:	-	51,80	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	15,91	-	0,00
G2	-	41,64	-	0,00
Obwiednia max:	-	63,31	-	0,00
Obwiednia min:	-	51,80	-	0,00

2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	69,01	-0,00	22,99	22,99	59,82	-59,82

2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	62,73	0,00	6,22	6,22	54,38	-54,38

2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło (cm ² /m)	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	zszywające
P1	2,54	0,00	0,84	0,00	0,84	0,00	0,00

2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

a_{0,k+d} - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 a_{0,d} - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a_d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a_{lim} - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	a _{0,k+d} (cm)	a _{0,d} (cm)	a _d (cm)	a (cm)	a _{lim} (cm)	a _{fp} (mm)	a _{fu} (mm)
P1	0,1	0,1	0,2	0,2=(L ₀ /1948)	2,2	0,1	0,1

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 4,36 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 ϕ 16 l = 4,69 od 0,05 do 4,55
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
3 ϕ 8 l = 4,54 od 0,03 do 4,57

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 ϕ 12 l = 4,30 od 0,15 do 4,45
 szpilki 11 ϕ 6 l = 0,28
 e = 1*0,06 + 10*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 34 $\phi 6$ $l = 1,58$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 14 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)
 - 2 $\phi 12$ $l = 4,30$
 $e = 1 \cdot -0,09$ (m)
- szpilki
 - 34 $\phi 6$ $l = 1,58$
 $e = 2 \cdot 0,05 + 14 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,05$ (m)
 - 2 $\phi 12$ $l = 4,30$
 $e = 1 \cdot -0,09$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,31 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 6,29 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 22,23 (kG)
 - Gęstość = 17,01 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 16,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	14,08	22,23

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 25,61 (kG)
 - Gęstość = 19,60 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 7,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	56,75	12,60
8	13,62	5,38
12	8,60	7,64

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 0,61 (kG)
 - Gęstość = 0,46 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	2,73	0,61

2 Belka: Poociąg P-1.3

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	2,01	0,24
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,25$ (m)				

Przekrój od 0,00 do 2,01 (m)
 24,0 x 50,0 (cm)
 Lewa płyta 16,0 (cm)
 Prawa płyta 16,0 (cm)
 Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)
 Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna c = 3,0 (cm)
 : boczna c1 = 3,0 (cm)
 : górna c2 = 3,0 (cm)

2.4 Obciążenia:

2.4.1 Ciągłe:											
Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
ciężar własny	stałe (ciężar własny)		-	1	1,10	-	-	-	-	-	--
	1,00										
jednorodne	stałe	górn	1	1,10	-	41,36	-	-	-	-	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	6,89	-	0,00
G2	-	46,53	-	0,00
Obwiednia max:	-	58,76	-	0,00
Obwiednia min:	-	48,08	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	6,89	-	0,00
G2	-	46,53	-	-0,00
Obwiednia max:	-	58,76	-	-0,00
Obwiednia min:	-	48,08	-	-0,00

2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks	Mtmin	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	33,05	-0,00	15,91	15,91	52,49	-52,49

2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks	Mtmin	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	30,05	0,00	5,77	5,77	47,72	-47,72

2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło (cm ² /m)	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	zsywające
P1	1,76	0,00	0,85	0,00	0,85	0,00	0,00

2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

$a_{o,k+d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 $a_{o,d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 $a_{,d}$ - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 $a_{,lim}$ - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	$a_{o,k+d}$ (cm)	$a_{o,d}$ (cm)	$a_{,d}$ (cm)	a (cm)	$a_{,lim}$ (cm)	a_{fp} (mm)	a_{fu} (mm)
P1	0,0	0,0	0,1	0,1=($L_0/3120$)	1,1	0,1	0,1

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 2,25 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
 $3 \phi 16 \quad l = 2,58 \quad \text{od } 0,05 \quad \text{do } 2,44$
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
 $3 \phi 8 \quad l = 2,43 \quad \text{od } 0,03 \quad \text{do } 2,46$

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

$2 \phi 12 \quad l = 2,19 \quad \text{od } 0,15 \quad \text{do } 2,34$
 szpilki $6 \varnothing 6 \quad l = 0,28$
 $e = 1*0,01 + 5*0,40 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 strzemiona $16 \phi 6 \quad l = 1,18$
 $e = 1*0,03 + 7*0,28 \text{ (m)}$
 $2 \phi 12 \quad l = 2,19$
 $e = 1*-0,09 \text{ (m)}$

szpilki $16 \phi 6 \quad l = 1,18$
 $e = 1*0,03 + 7*0,28 \text{ (m)}$
 $2 \phi 12 \quad l = 2,19$
 $e = 1*-0,09 \text{ (m)}$

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,56 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 2,42 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 12,24 (kG)
 - Gęstość = 21,88 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 16,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	7,75	12,24

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 11,33 (kG)
 - Gęstość = 20,25 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 7,3 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	20,54	4,56

8	7,29	2,88
12	4,38	3,89

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 0,61 (kG)
 - Gęstość = 1,08 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	2,73	0,61

Belka: Poz.1.4

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	4,63	0,30
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 4,90$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 4,63 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P2	Przęsło	0,30	1,84	0,24
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,11$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,84 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Obciążenia:

2.4.1	Typ	Natura	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
		Qd/Q			(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
	ciężar własny	stałe (ciężar własny)	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	--
	1,00											
	jednorodne	stałe	górn	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	12,17	-	0,00
G2	-	82,21	-	0,00
Obwiednia max:	-	103,82	-	0,00
Obwiednia min:	-	84,94	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	30,86	-	0,00
G2	-	208,49	-	0,00
Obwiednia max:	-	263,29	-	0,00
Obwiednia min:	-	215,42	-	0,00

Podpora V3

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	-0,11	-	-0,00
G2	-	-0,77	-	0,00
Obwiednia max:	-	-0,80	-	-0,00
Obwiednia min:	-	-0,97	-	-0,00

2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	103,16	-0,00	29,35	-97,43	97,55	-144,28
P2	0,00	-75,34	-102,47	-3,32	103,35	7,24

2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _l (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _l (kN)	Q _p (kN)
P1	93,78	0,00	9,93	-88,57	88,68	-131,16
P2	0,00	-53,10	-93,16	-0,71	93,95	6,58

2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło (cm ² /m)	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	zszywające
P1	5,56	0,00	1,56	0,00	0,00	5,61	0,00
P2	0,00	0,00	0,00	5,94	0,00	0,18	0,00

2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

$a_{o,k+d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 $a_{o,d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 a_{d} - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 a_{lim} - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	$a_{o,k+d}$ (cm)	$a_{o,d}$ (cm)	a_{d} (cm)	a (cm)	a_{lim} (cm)	a_{fp} (mm)	a_{fu} (mm)
---------	---------------------	-------------------	-----------------	-------------	-------------------	------------------	------------------

P1	0,7	0,7	0,9	0,9=(L0/557)	2,5	0,3	0,1
P2	-0,0	-0,0	-0,0	-0,0=(L0/4618)	-1,1	0,3	0,1

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 4,87 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 18$ $l = 7,25$ od 0,05 do 7,20
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
3 $\phi 8$ $l = 3,89$ od 0,03 do 3,92

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 4,84$ od 0,15 do 4,99
szpilki 12 $\varnothing 6$ $l = 0,27$
 $e = 1*0,13 + 11*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 50 $\phi 8$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,16 + 2*0,20 + 8*0,28 + 3*0,22 + 3*0,16 + 3*0,12 + 2*0,10 + 1*0,05$ (m)
2 $\phi 12$ $l = 4,84$
 $e = 1*-0,09$ (m)
- szpilki 50 $\phi 8$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,01 + 1*0,05 + 1*0,16 + 2*0,20 + 8*0,28 + 3*0,22 + 3*0,16 + 3*0,12 + 2*0,10 + 1*0,05$ (m)
2 $\phi 12$ $l = 4,84$
 $e = 1*-0,09$ (m)

2.6.2 P2 : Przęsło od 5,17 do 7,01 (m)

Zbrojenie podłużne:

- podporowe (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 18$ $l = 4,25$ od 3,21 do 7,20

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 2,05$ od 5,05 do 7,10
szpilki 5 $\varnothing 6$ $l = 0,27$
 $e = 1*0,11 + 4*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
strzemiona 20 $\phi 8$ $l = 1,18$
 $e = 2*0,05 + 1*0,16 + 1*0,18 + 1*0,20 + 4*0,24 + 1*0,20$ (m)
2 $\phi 12$ $l = 2,05$
 $e = 1*-0,12$ (m)
- szpilki 20 $\phi 8$ $l = 1,18$
 $e = 2*0,05 + 1*0,16 + 1*0,18 + 1*0,20 + 4*0,24 + 1*0,20$ (m)
2 $\phi 12$ $l = 2,05$
 $e = 1*-0,12$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,75 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 6,72 (m2)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 68,94 (kG)
 - Gęstość = 39,45 (kG/m3)
 - Średnia średnica = 18,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość	Ciężar
(m)		(kG)
18	34,50	68,94

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 50,54 (kG)
 - Gęstość = 28,92 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 8,4 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
6	4,67	1,04
8	94,41	37,26
12	13,78	12,24

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 2,08 (kG)
 - Gęstość = 1,19 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 8,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
8	5,27	2,08

Belka: Podciąg P-1.5

Ilość: 1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B25 $f_{cd} = 13,33$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP) $f_{yk} = 500,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	P1	Przęsło	0,24	1,26	0,30
	Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 1,53$ (m)				
	Przekrój	od 0,00 do 1,26 (m)			
		24,0 x 50,0 (cm)			
		Lewa płyta 16,0 (cm)			
		Prawa płyta 16,0 (cm)			
		Wysięg lewej płyty: 40,5 (cm)			
		Wysięg prawej płyty: 40,5 (cm)			

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Regulamin kombinacji : PN82_BET
- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Belka prefabrykowana : nie
- Otulina zbrojenia : dolna $c = 3,0$ (cm)
: boczna $c_1 = 3,0$ (cm)
: górna $c_2 = 3,0$ (cm)

2.4 Obciążenia:

2.4.1	Ciągłe:										
Typ	Natura Qd/Q	Poz.	Przęsło	γ_f	X0	Pz0	X1	Pz1	X2	Pz2	X3
				(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	(kN/m)	(m)	
ciężar własny	stałe (ciężar własny)		-	1	1,10	-	-	-	-	-	--
1,00											
jednorodne	stałe	górn	1	1,10	-	41,36	-	-	-	-	1,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Reakcje

Podpora V1

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	4,68	-	0,00
G2	-	31,64	-	0,00
Obwiednia max:	-	39,96	-	0,00
Obwiednia min:	-	32,69	-	0,00

Podpora V2

Przypadek	F _x (kN)	F _z (kN)	M _x (kN*m)	M _y (kN*m)
G1	-	4,68	-	0,00
G2	-	31,64	-	0,00
Obwiednia max:	-	39,96	-	0,00
Obwiednia min:	-	32,69	-	0,00

2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	15,28	-0,00	10,11	10,71	33,69	-32,12

2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	M _{tmaks} (kN*m)	M _{tmin} (kN*m)	M _I (kN*m)	M _p (kN*m)	Q _I (kN)	Q _p (kN)
P1	13,89	0,00	3,92	4,90	30,63	-29,20

2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło (cm ² /m)	Przęsłowe (cm ²)		Podpora lewa (cm ²)		Podpora prawa (cm ²)		Przęsłowe
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne	zszywające
P1	0,81	0,00	0,54	0,00	0,57	0,00	0,00

2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

$a_{o,k+d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
 $a_{o,d}$ - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
 $a_{,d}$ - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
 a - ugięcie całkowite
 $a_{,lim}$ - ugięcie dopuszczalne

a_{fp} - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
 a_{fu} - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	$a_{o,k+d}$ (cm)	$a_{o,d}$ (cm)	$a_{,d}$ (cm)	a (cm)	$a_{,lim}$ (cm)	a_{fp} (mm)	a_{fu} (mm)
P1	0,0	0,0	0,0	0,0=(L0/15630)	0,8	0,0	0,1

2.6 Zbrojenie:

2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 1,50 (m)

Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (B500SP))
3 $\phi 16$ $l = 1,89$ od 0,05 do 1,75
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
3 $\phi 8$ $l = 1,74$ od 0,03 do 1,77

Zbrojenie powierzchniowe (A-I (PB240)):

2 $\phi 12$ $l = 1,47$ od 0,15 do 1,62
 szpilki 4 $\phi 6$ $l = 0,28$
 $e = 1*0,05 + 3*0,40$ (m)

Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
 - strzemiona 14 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 4*0,28 + 1*0,05$ (m)
 - 2 $\phi 12$ $l = 1,47$
 $e = 1*-0,09$ (m)
- szpilki 14 $\phi 6$ $l = 1,18$
 $e = 1*0,02 + 1*0,05 + 4*0,28 + 1*0,05$ (m)
- 2 $\phi 12$ $l = 1,47$
 $e = 1*-0,09$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,38 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 1,77 (m²)
- Stal A-IIIN (B500SP), typ A-IIIN (B500SP)
 - Ciężar całkowity = 8,97 (kG)
 - Gęstość = 23,65 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 16,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość	Ciężar
	(m)	(kG)
16	5,68	8,97

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 8,58 (kG)
 - Gęstość = 22,63 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 7,1 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość	Ciężar
	(m)	(kG)
6	17,62	3,91
8	5,22	2,06
12	2,94	2,61

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 0,61 (kG)
 - Gęstość = 1,60 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość	Ciężar
	(m)	(kG)
6	2,73	0,61

Stopa fundamentowa: SF-1.1

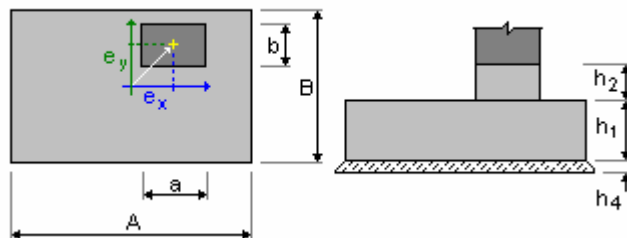
Ilość: 1

1.1 Dane podstawowe

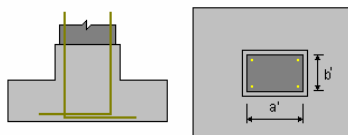
1.1.1 Założenia

- Obliczenia geotechniczne wg normy : PN-81/B-03020
- Obliczenia żelbetu wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Dobór kształtu : bez ograniczeń

1.1.2 Geometria:



A	= 1,80 (m)	a	= 0,24 (m)
B	= 1,80 (m)	b	= 0,30 (m)
h1	= 0,40 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,10 (m)		



a'	= 24,0 (cm)
b'	= 24,0 (cm)
c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00 MPa
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIN (RB500) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

1.1.4 Obciążenia:

Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N	Fx	Fy	Mx	My
			(kN)	(kN)	(kN)	(kN*m)	(kN*m)
G1 stałe	1	300,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1
		(kN/m2)

1.1.5 Lista kombinacji

1/	SGN : 1.10G1
2/	SGN : 0.90G1
3/	SGU : 1.00G1
4/*	SGN : 1.10G1
5/*	SGN : 0.90G1
6/*	SGU : 1.00G1

1.2 Wymiarowanie geotechniczne

1.2.1 Założenia

- Oznaczenie parametrów geotechnicznych metodą: : B
współczynnik $m = 0,81$ - do obliczeń nośności
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń poślizgu
współczynnik $m = 0,72$ - do obliczeń obrotu
- Wymiarowanie fundamentu na:
Nośność
Osiadanie średnie
- $S_{dop} = 7,0$ (cm)
- czas realizacji budynku: $t_b < 1$ rok
- $\lambda = 0,00$
Przesunięcie
Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
- długotrwałych: w rdzeniu II
- całkowitych: w rdzeniu II

1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu: $N_1 = -1,00$ (m)
Poziom trzonu słupa: $N_a = -1,60$ (m)

1. Żwir gliniasty

- Poziom gruntu: -1.00 (m)
- Miąższość: 2.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.06 (MPa)
- M : 49.41 (MPa)

2. Głina pias. zw.

- Poziom gruntu: -3.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2090.42 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2732.84 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.2 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.39
- Symbol konsolidacji: A
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 30.09 (MPa)
- M : 33.44 (MPa)

3. Głina piaszczysta

- Poziom gruntu: -4.00 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m³)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m³)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- M_o : 37.06 (MPa)
- M : 49.41 (MPa)

1.2.3 Stany graniczne

Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** * ciężar fundamentu
1.20 * ciężar gruntu
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 85,15$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 415,15$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Obliczeniowy opór podłoża gruntowego: $q_f = 1,22$ (MPa)
 Średnie naprężenie pod fundamentem: $q_0 = 0,13$ (MPa)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $q_f * m / q_0 = 9,482 > 1$

Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe
 Kombinacja wymiarująca **SGU : 1.00G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** * ciężar fundamentu
1.00 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 73,61$ (kN)
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: $q = 0,12$ (MPa)
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: $z = 2,90$ (m)
 Naprężenie na poziomie z:
 - dodatkowe: $\sigma_{zd} = 0,02$ (MPa)
 - wywołane ciężarem gruntu: $\sigma_{z\gamma} = 0,08$ (MPa)
 Osiadanie:
 - pierwotne $s' = 0,3$ (cm)
 - wtórne $s'' = 0,0$ (cm)
 - CAŁKOWITE $S = 0,3$ (cm) < $S_{adm} = 7,0$ (cm)
 Współczynnik bezpieczeństwa: $21,54 > 1$

Odrywanie

Odrywanie w SGN
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Powierzchnia kontaktu: $s = +INF$
 $s_{lim} = 0,50$

Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 66,25$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 336,25$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Wymiary zastępcze fundamentu: $A_{_} = 1,80$ (m) $B_{_} = 1,80$ (m)
 Współczynnik tarcia fundament - grunt: $\mu = 0,26$
 Kohezja: $C = 0,01$ (MPa)
 Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20
 Wartość siły poślizgu $F = 0,00$ (kN)
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:
 - na poziomie posadowienia: $F(stab) = 105,25$ (kN)
 Stateczność na przesunięcie: $F(stab) * m / F = \infty$

Obrót

Wokół osi OX
 Kombinacja wymiarująca **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 66,25$ (kN)
 Obciążenie wymiarujące:
 $N_r = 336,25$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)
 Moment stabilizujący: $M_{stab} = 302,62$ (kN*m)
 Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} \cdot m / M = \infty$

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : 0.90G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: $G_r = 66,25$ (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 336,25$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Moment stabilizujący: $M_{stab} = 302,62$ (kN*m)

Moment obracający: $M_{renv} = 0,00$ (kN*m)

Stateczność na obrót: $M_{stab} \cdot m / M = \infty$

1.3 Wymiarowanie żelbetowe

1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC3

1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : 1.10G1**
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** * ciężar fundamentu
0.90 * ciężar gruntu

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 396,25$ (kN) $M_x = -0,00$ (kN*m) $M_y = 0,00$ (kN*m)

Długość obwodu krytycznego: 2,44 (m)

Siła przebijająca: 238,17 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju $h_{eff} = 0,34$ (m)

$f_{ctd} = 1,03$ (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: 3.593 > 1

2 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 1,30 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 2,88 (m²)

1 Poziom:

- Nazwa : Poziom standardowy
- Poziom odniesienia : -1,60 (m)
- Wilgotność względna środowiska : 45 %
- Współczynnik pękania betonu : $\phi_p = 3,48$
- Wiek betonu w chwili obciążenia : 28 (dni)
- Klasa środowiska : XC3
- Wiek betonu : 5 (lat)
- Konstrukcja o specjalnym znaczeniu : nie

2 Słup: S-1.1

2.1 Charakterystyki materiałów:

- Beton : B20 $f_{cd} = 10,67$ (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m³)
- Zbrojenie podłużne : A-III (34GS) typ A-III (34GS) $f_{yk} = 410,00$ (MPa)
- Zbrojenie poprzeczne : A-I (PB240) typ A-I (PB240) $f_{yk} = 240,00$ (MPa)

2.2 Geometria:

2.2.1 Prostokąt 24,0 x 30,0 (cm)

2.2.2	Wysokość:	= 4,80 (m)
2.2.3	Grubość płyty	= 0,16 (m)
2.2.4	Wysokość belki	= 0,50 (m)
2.2.5	Otulina zbrojenia	= 5,0 (cm)
2.2.6	xAc	= 0,07 (m ²)
2.2.7	Icy	= 54000,0 (cm ⁴)
2.2.8	Icz	= 34560,0 (cm ⁴)
2.2.9	dy	= 25,0 (cm)
2.2.10	dz	= 19,0 (cm)

2.3 Opcje obliczeniowe:

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Słup prefabrykowany : nie
- Uwzględnienie smukłości : tak
- Metoda obliczeń : uproszczona
- Konstrukcja o węzłach nieprzesuwnych

2.4 Obciążenia:

Przypadek	Natura	Grupa γ_f	N_d/N	N (kN)	Myg (kN*m)	Myd (kN*m)	My (kN*m)	Mzg (kN*m)	Mzd (kN*m)	Mz
G1	stałe (ciężar własny)	1	1,10	1,00	270,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

γ_f - współczynnik obciążenia

2.5 Wyniki obliczeniowe:

2.5.1 Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: 1.10G1 (C)

Siły przekrojowe:

NSd = 297,00 (kN) MSdy = 0,00 (kN*m) MSdz = 0,00 (kN*m)

Siły wymiarujące: przekrój środkowy słupa

NSd = 297,00 (kN) NSd*etotz = 4,64 (kN*m) NSd*etoty = 7,17 (kN*m)

2.5.1.1 Mimośród:

Mimośród:		ez (My/N)	ey (Mz/N)
statyczny	ee:	0,0 (cm)	0,0 (cm)
niezamierzony	ea:	1,0 (cm)	1,0 (cm)
początkowy	e0:	1,0 (cm)	1,0 (cm)
całkowity	etot:	1,6 (cm)	2,4 (cm)

2.5.1.2 Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

2.5.1.2.1 Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_0 / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 825,96 \text{ (kN)}$$

$l_0 = 4,80 \text{ (m)}$

$E_{cm} = 28540,14 \text{ (MPa)}$

$I_c = 54000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$

$E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$

$I_s = 452,4 \text{ (cm}^4\text{)}$

$klt = 2,74$

$\phi = 3,48$

$N_d/N = 1,00$

$e_0/h = \max(e_0/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,23$

$e_0 = 1,0 \text{ (cm)}$

$h = 30,0 \text{ (cm)}$

2.5.1.2.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwna

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,80	4,80	55,43	25,00	104,00	Słup smukły

2.5.1.2.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
 M1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M3 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości} \\
 ee &= (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
 ee_{min} &= 0,4M1sd/Nsd & (33) \\
 ea &= \max(l_{col}/600, h_y/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 4,80 \text{ (m)} \\
 h_y &= 30,0 \text{ (cm)} \\
 eo &= ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta * eo = 1,6 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1/(1-Nsd/N_{crit}) = 1,56 & (37) \\
 N_{crit} &= 825,96 \text{ (kN)} & (38)
 \end{aligned}$$

2.5.1.3 Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

2.5.1.3.1 Siła krytyczna (38)

$$\begin{aligned}
 N_{crit} &= (9 / l_0^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 507,25 \text{ (kN)} \\
 l_0 &= 4,80 \text{ (m)} \\
 E_{cm} &= 28540,14 \text{ (MPa)} \\
 I_c &= 34560,0 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 E_s &= 200000,00 \text{ (MPa)} \\
 I_s &= 221,7 \text{ (cm}^4\text{)} \\
 klt &= 2,74 \\
 \phi &= 3,48 \\
 N_d/N &= 1,00 \\
 e_o/h &= \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 * l_0 / h - 0.01 * f_{cd}) = 0,19 \\
 e_o &= 1,0 \text{ (cm)} \\
 h &= 24,0 \text{ (cm)}
 \end{aligned}$$

2.5.1.3.2 Analiza smukłości

Konstrukcja nieprzesuwana

l_{col} (m)	l_0 (m)	λ	λ_{lim}	λ_{crit}	
4,80	4,80	69,28	25,00	104,00	Słup smukły

2.5.1.3.3 Analiza wyboczenia

$$\begin{aligned}
 M1 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M2 &= 0,00 \text{ (kN*m)} & M3 &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 \text{Przypadek: przekrój środkowy słupa, uwzględnienie wpływu smukłości} \\
 ee &= (0,6M1sd + 0,4M2sd) / Nsd = 0,0 \text{ (cm)} & (32) \\
 ee_{min} &= 0,4M1sd/Nsd & (33) \\
 ea &= \max(l_{col}/600, h_z/30, 1.0\text{cm}) = 1,0 \text{ (cm)} \\
 l_{col} &= 4,80 \text{ (m)} \\
 h_z &= 24,0 \text{ (cm)} \\
 eo &= ee + ea = 1,0 \text{ (cm)} & (31) \\
 e_{tot} &= \eta * eo = 2,4 \text{ (cm)} & (36) \\
 \eta &= 1/(1-Nsd/N_{crit}) = 2,41 & (37) \\
 N_{crit} &= 507,25 \text{ (kN)} & (38)
 \end{aligned}$$

2.5.2 Nośność

$$\begin{aligned}
 (e_z * b) / (e_y * h) &= 1,24 \\
 m_n &= 1,00 \\
 N_{Rdz} &= 639,32 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdy} &= 719,46 \text{ (kN)} \\
 N_{Rdo} &= 921,51 \text{ (kN)} \\
 m_n * N_{sd} &= 297,00 \text{ (kN)} \\
 N_{Rd} &= 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 535,07 \text{ (kN)}
 \end{aligned}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1,37$$

2.5.3 Zbrojenie:

Przekrój zbrojony prętami	$\phi 12,0$ (mm)
Całkowita liczba prętów w przekroju	= 4
Liczba prętów na boku b	= 2
Liczba prętów na boku h	= 2
rzeczywista powierzchnia	$A_{sr} = 4,52$ (cm ²)
Stopień zbrojenia:	$\mu = A_{sr}/A_c = 0,63$ %

2.6 Zbrojenie:

Pręty główne (A-III (34GS)):

- 4 $\phi 12$ $l = 4,75$ (m)

Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):

- strzemiona: 30 $\phi 6$ $l = 0,87$ (m)
- szpilki 30 $\phi 6$ $l = 0,87$ (m)

3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 0,31 (m³)
- Powierzchnia deskowania = 4,64 (m²)
- Stal A-III (34GS), typ A-III (34GS)
 - Ciężar całkowity = 16,87 (kG)
 - Gęstość = 54,50 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 12,0 (mm)
 - Zestawienie zbrojenia:

Średnica	Długość	Ciężar
(mm)	(m)	(kG)
12	19,00	16,87

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
 - Ciężar całkowity = 5,77 (kG)
 - Gęstość = 18,65 (kG/m³)
 - Średnia średnica = 6,0 (mm)
 - Zestawienie zbrojenia:

Średnica	Długość	Ciężar
(mm)	(m)	(kG)
6	26,01	5,77