

**Budowa budynku mieszkalnego
jednorodzinnego dwulokalowego**

**PROJEKT TECHNICZNY
BRANŻA KONSTRUKCYJNA**

Adres inwestycji:

Działka nr 4470/2 ul. Pagórek w Bochni

Projektant:

**mgr inż. Waldemar POTONIEC
UPR.B.NR 35/2003**

Zespół autorski:

**mgr inż. Waldemar Potoniec
mgr inż. Michał Krzysztofik**

DATA SPORZĄDZENIA: STYCZEŃ 2023r.

SPIS ZAWARTOŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA :

I. DANE OGÓLNE	STR.3
I.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	STR.3
I.2 PODSTAWA OPRACOWANIA	STR.3
II. OPIS TECHNICZNY	STR.6
II.1 WARUNKI GRUNTOWO - WODNE.....	STR.6
II.2 STAN ISTNIEJĄCY	STR.7
II.3 STAN PROJEKTOWANY.....	STR.7
II.3.1 OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA.....	STR.7
II.3.2 OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW BUDYNKU.....	STR.7
II.4 MATERIAŁY	STR. 10
III. Obliczenia	STR.11

CZĘŚĆ RYSUNKOWA:

K01	RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH – RZUT FUNDAMENTÓW	1:50
K02	RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH – RZUT PARTERU	1:50
K03	RYSUNEK ZESTAWCZY ELEMENTÓW KONSTRUKCYJNYCH – RZUT PIĘTRA	1:50
K04	ZBROJENIE STROPU NAD PIĘTREM CZĘŚĆ SOCJALNA	1:50
K05	ZBROJENIE STROPU NAD GARAŻEM	1:50
K06	ZBROJENIE STROPU NAD PARTEREM CZĘŚĆ SOCJALNA	1:50
K07	ZBROJENIE BELEK I WIEŃCÓW CZĘŚĆ SOCJALNA	1:20
K08	ZBROJENIE BELEK I WIEŃCÓW CZĘŚĆ GARAŻOWA	1:20
K09	ZBROJENIE SŁUPÓW, STÓP FUNDAMENTOWYCH, ŁAW I TRZPIENI	1:20
K10	ZBROJENIE SCHODÓW	1:20
K11	ZBROJENIE KANAŁU NAPRAWCZEGO	1:20

DANE OGÓLNE

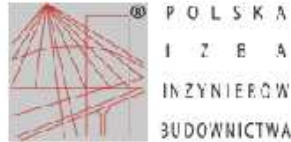
I.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest budowa budynku remizy ochotniczej straży pożarnej z garażem oraz częścią socjalną wraz z instalacjami wewnątrz budynku, z infrastrukturą techniczną na terenie, budową utwardzeń dojazdu i dojazdu do budynku na działce nr 419/1 w Proszówkach gmina Bochnia-wiejska.

I.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt budowlany przedmiotowego budynku; branża – architektura,
- Opinia geotechniczna wykonana przez GEOSOLUM – Mateusz Rachwański
- Plan zagospodarowania przestrzennego działki,

oraz przedmiotowe normy budowlane i Prawo Budowlane.



Zaświadczenie
o numerze weryfikacyjnym:
MAP-IAN-2VY-3HA *

Pan Waldemar Potoniec o numerze ewidencyjnym MAP/BO/1248/03
adres zamieszkania Konarskiego 3/14, 30-049 Kraków
jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-01-26 roku przez:

Mirosław Boryczko, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.)



MOIIB.OKK.7131/20/03

Kraków, dnia 10 lipca 2003 r.

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów
budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z dnia 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14
ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 poz. 1126 z późn.
zm.), § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie
samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8 poz. 38, z późn. zm.) oraz art.104 § 2
Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Waldemar Potoniec**
urodzony dnia 22.04.1972 r. w Sanoku
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny 35/2003

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności konstrukcyjno -budowlanej**

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na
podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, uchwałą
Nr 14 z dnia 10 lipca 2003 r. stwierdziła, że Pan Waldemar Potoniec posiada wymagane prawem
wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności
i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane.

POUCZENIE

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



- Otrzymują:
1. Pan Waldemar Potoniec
ul. Kossaka 5
32-720 Nowy Wiśnicz
 2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
 3. n/a

Przewodniczący
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

Przewodniczący
Małopolskiej Okręgowej Izby
Inżynierów Budownictwa

dr inż. Zygmunt Rawicki

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

II. OPIS TECHNICZNY

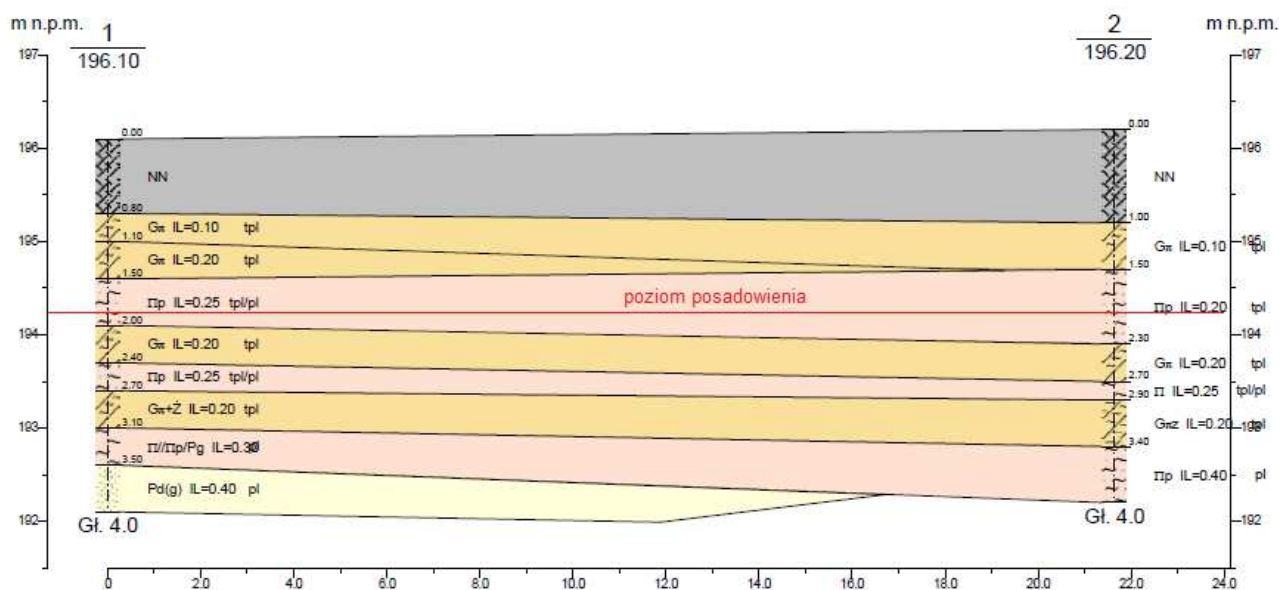
II.1. WARUNKI GRUNTOWO - WODNE

Na podstawie Rozporządzenia Ministra Transportu, Budownictwa Gospodarki Morskiej w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych z dnia 25 kwietnia 2012r (Dz. U., poz. 463) przedmiotowy budynek mieszkalnych zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej w prostych warunkach gruntowych**.

Przyjęto poziom 0.00 projektowanego budynku **0.00=195,70m n. p. m.**

W celu zminimalizowania wpływu zawilgocenia gruntu na stateczność budowli należy chronić odsłonięte w czasie robót budowlanych grunty przed napływem wody opadowej czy gruntowej, uplastycznieniem bądź przemarzaniem, a także w przypadku piasków – przed rozluźnieniem.

Do obliczeń statycznych przyjęto następujące parametry gruntu w poziomie posadowienia:



Przyjęto wykonanie budynku w technologii tradycyjnej. Należy szczególną uwagę zwrócić na wypuszczenie z ław i stóp fundamentowych starterów do słupów żelbetowych. Ściany nośne kondygnacji nadziemnych murowane w technologii tradycyjnej z pustaków ceramicznych Porotherm, ze stropami i wieńcami wylewanymi na mokro. Strop rozpięty między żelbetowymi belkami, wieńcami oraz słupami. Belki wsparte na ścianach oraz słupach. Rozwiązanie fundamentowania bezpośredniego w postaci ław fundamentowych pod całością budynku, przenoszące zróżnicowane obciążenia od odporu gruntu.

Układ konstrukcyjny budynku: ortogonalny. Usztywnienie budynku stanowią żelbetowe wieńce, trzpienie oraz klatka schodowa. Do obliczeń elementów konstrukcji budynku przyjęto obciążenia wiatrem dla III strefy oraz obciążenia śniegiem dla III strefy (dla budynku ogrzewanego).

Obciążenie użytkowe, charakterystyczne przyjęte dla stropów:

- 150 kg/m² – dla powierzchni socjalnych
- 150 kg/m² – dla powierzchni stropu przewieszonego nad garażem na zewnątrz budynku
- 500 kg/m² – dla stropu nad garażem

Poziom „zera” budynku założono **0.00=195,70m n. p. m.**

II.3.2. OPIS SZCZEGÓŁOWY ELEMENTÓW BUDYNKU

Wykopy

Wąskoprzestrzenne wg planu obrysu ław fundamentowych należy wykonać w suchej porze roku i nie dopuścić do zawodnienia wykopów. Głębokość wykopu dostosować do głębokości posadowienia obiektu projektowanego (zgodnie z projektem architektonicznym oraz rysunkiem zestawczym elementów konstrukcyjnych 1K) oraz głębokością przemarzania min. 1.00m.p.p.t.. Ostatnie 20 cm wykopu odspoić w sposób ręczny, bezpośrednio przed położeniem chudego betonu. Wody opadowe z rur spustowych odprowadzić w sposób wykluczający jej przedostanie się pod fundamenty budynków.

Uwaga: W trakcie wykonywania robót ziemnych konieczna jest konsultacja z geologiem celem potwierdzenia założonych w opinii geotechnicznej oraz w projekcie parametrów geotechnicznych gruntu zalegającego poniżej fundamentów. Założono, iż miąższość warstwy gruntu rodzimego (określonego w geologii jako glina pylasta II=0.2) wynosi minimum 0,5 metra poniżej poziomu posadowienia. W przypadku występowania tej warstwy o mniejszej miąższości należy zastosować wymianę gruntu na materiał zasypowy (zagęszczany warstwami co 15 cm) na głębokości minimum 100 cm - zagęszczenie do stopnia $I_s=0,98$.

Fundamenty

Pod całym budynkiem przyjęto rozwiązanie fundamentowania bezpośredniego w postaci **ław fundamentowych** o grubości 40cm i szerokości 70cm i 90cm. Stopy fundamentowe należy wykonać zgodnie z rysunkami zbrojarskimi i architektonicznymi. Należy zwrócić uwagę aby stopy pod słupy w garażu SF-3 wykonać o grubości 60cm. Ławy i stopy należy wykonać na warstwie wyrównawczej z chudego betonu gr. 10 cm. Minimalny poziom posadowienia z uwagi na głębokość przemarzania to -1,0 m ppt. Ławy i stopy należy posadowić na warstwie nośnej gruntów rodzimych lub podsypce z materiału zasypowego zagęszczanego warstwami co 15cm do stopnia zagęszczenia $i_s > 0.97$. Wymiary poszczególnych elementów oraz ich głębokość posadowienia podano na rysunkach zestawczych oraz architekturze.

Ławy fundamentowe należy wykonać w deskowaniu z betonu **B30 (25/30)** – wodoszczelnego W-8, stal zbrojeniowa klasy AIIIIN.

W miejscu połączenia ze słupami żelbetowymi oraz ścianami żelbetowymi wypuszczać z ław fundamentowych łączniki ponad górną powierzchnię ławy fundamentowej.

Konieczny jest odbiór wykopu przez geologa.

ŚCIANY FUNDAMENTOWE

Żelbetowe zbrojone prętami #12 co 15cm ze zbrojeniem rozdzielczym #8 co 20cm. Wysokości poszczególnych ścian należy odczytać z rysunków zestawczych elementów konstrukcyjnych i architektury. Warstwy zewnętrzne wykonać zgodnie z opisem na rysunkach przekrojowych branży architektonicznej. Zbrojenie żelbetowych słupów należy przepuszczać przez zbrojenie ścian i łączyć monolitycznie z ławami

fundamentowymi poprzez wypuszczenie z nich starterów. Wszystkie przejścia instalacyjne szczelne wykonać przy zastosowaniu systemowych przepustów i systemowych uszczelnień przepustów.

ŚCIANY NOŚNE KONDYGNACJI NADZIEMNYCH

Warstwowe:

- mur z pustaków ceramicznych np. „Porotherm” klasy 15 MPa na zaprawie cem-wap marki 50 - gr. 25 cm
- izolacja termiczna o grubości wg projektu architektonicznego

SŁUPY I TRZPIENIE

Elementy żelbetowe wylewane na mokro. Przekrój słupów i trzpieni prostokątny o wymiarach podano na rysunkach zestawczych poszczególnych kondygnacji. Zbrojenie elementów wykonać prętami o średnicy 16mm i 20mm, strzemiona o średnicy 8 mm. Zbrojenie należy wypuszczać ze wieńców i ławy fundamentowej i łączyć z belkami, wieńcami.

Trzpienie i słupy wykonać w szalunkach systemowych.

Beton B30 (C25/30), stal A IIIN

BELKI

Żelbetowe wylewane na mokro. Przekroje belek – prostokątne (zgodnie z rysunkiem zestawczym konstrukcji). Belki należy opierać na ścianach nośnych lub łączyć je z trzpieniami żelbetowymi. Belki wykonać na gotowo w szalunkach w trakcie wykonywania stropu.

Beton klasy **C25/30 (B30), stal AIIIN.**

WIEŃCE

Żelbetowe, wylewane „na mokro” o przekrojach prostokątnych. Poziomy wieńców należy dopasować do architektury oraz rysunków zestawczych konstrukcji. Zbrojenie główne wieńców należy wykonać z prętów #12 ze strzemionami #8 co 25cm. Wieńce wykonać na gotowo w szalunkach w trakcie wykonywania stropu.

Beton klasy **C25/30 (B30), stal AIIIN.**

NADPROŻA

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi (poniżej poziomu stropu - w miejscach oznaczonych na rysunkach zestawczych konstrukcji) należy wykonać nadproża prefabrykowane np. typu L19. Sposób ułożenia nadproży dopasować do szerokości belki i ściany w danym miejscu zgodnie ze szczegółami na rysunkach zbrojarskich belek.

STROPY

Elementy płytowe żelbetowe, krzyżowo zbrojone, monolityczne, wylewane na mokro o grubościach (zgodnie z rysunkami zestawczymi konstrukcji oraz architektury):

- 15 cm – płyty nad piętrem część socjalna
- 24 cm – płyty stropowe nad garażem
- 20 cm – płyty stropowe nad parterem część socjalna

Zbrojenie płyt stropowych wykonać prętami o średnicy 10mm, 12mm, pręty rozdzielcze #8mm co 20 cm.

Beton B30 (C25/30), stal A IIIN.

W stropach wykonać otwory według wytycznych branżowych. Otwory do wielkości średnicy 20cm można wykonywać metodą przewiertu po uzyskaniu przez beton pełnej wytrzymałości 28 dniowej. Pozostałe otwory należy dobroić zgodnie z rysunkami zbrojarskimi.

W trakcie wznoszenia oraz użytkowania obiektu nie wolno przekraczać dopuszczalnych wartości obciążeń użytkowych, charakterystycznych.

schody

Elementy żelbetowe wylwane na mokro. Płytę schodów oraz spoczniki należy wykonać grubości 16cm. Zbrojenie elementów wykonać prętami o średnicy 12mm w rozstawie co 10 cm góra i dołem, zbrojenie rozdzielcze o średnicy 8 mm. Zbrojenie należy łączyć na zakład min. 40 średnic pręta.

Beton B30 (C25/30), stal A IIIN

DACH

Konstrukcja dachu płatwiowo kleszczowa. Dach kryty dachówką ceramiczną. Należy szczególną uwagę zwrócić na połączenia więźby dachowej, a w szczególności:

- połączenie kleszczy z krokwiami należy zrealizować poprzez skręcenie śrubami #14.
- połączenie murlaty do wieńca należy zrealizować za pomocą szpilek #14 w rozstawie co 100cm.
- połączenie krokwi z murlatą za pomocą łączników ciesielskich KOELNER D-ZK-105-WZ obustronnie.
- połączenie krokwi w kalenicy za pomocą śrub #14.

Przekroje więźby:

- krokwie 10x18cm w rozstawie co 90cm
- kleszcze 2x5x18cm w rozstawie co 80cm
- krokiew narożna 16x20cm
- płatew 20x26cm
- miecze 16x16cm
- słupy 20x20cm

Drewno klasy C24

UWAGA!!

Rzędne / poziomy wszystkich elementów konstrukcyjnych zawartych w projekcie branży konstrukcyjnej należy obligatoryjnie sprawdzić i zweryfikować z rzędnymi / poziomami podanymi w projekcie branży architektonicznej

II.4. MATERIAŁY

Pustak ceramiczny typu Porotherm klasy 15 MPa

Bloczek fundamentowy

Beton B30 (C25/30) – wodoszczelność W-8 –ławy i stopy fundamentowa, ściany fundamentowe

Beton B30 (C25/30) – nadziemne elementy konstrukcyjne

Stal zbrojeniowa A IIIN

Drewno klasy C24

Obliczenia

Autorzy:

mgr inż. Waldemar Potoniec

mgr inż. Michał Krzysztofik

Zestawienie obciążeń:**Dach**

- Dachówka ceramiczna - 0.65 kN/m^2
- Łaty $4 \times 5 \text{ cm}$ w rozstawie co 33 cm - $7 \text{ kN/m}^3 \cdot 4 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 100 / 33 = 0.042 \text{ kN/m}^2$
- Kontrłaty $2,5 \times 5 \text{ cm}$ w rozstawie co 90 cm - $7 \text{ kN/m}^3 \cdot 2,5 \text{ cm} \cdot 5 \text{ cm} \cdot 100 / 90 = 0.01 \text{ kN/m}^2$
- Membrana – ciężar pomijalny
- Krokwie $10 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$ co 90 cm – ciężar uwzględnione w programie
- Wełna 30 cm – $0.6 \text{ kN/m}^3 \cdot 30 \text{ cm} = 0.18 \text{ kN/m}^2$
- Paroizolacja – ciężar pomijalny
- Sufit podwieszany - 0.25 kN/m^2
- Fotowoltaika - 0.28 kN/m^2

Strop nad piętrem część socjalna

- Płyta OSB gr. 1.8 cm - $7 \text{ kN/m}^3 \cdot 1.8 \text{ cm} = 0.126 \text{ kN/m}^2$
- Styropian EPS 100 min. 30 cm – $0.6 \text{ kN/m}^3 \cdot 30 \text{ cm} = 0.18 \text{ kN/m}^2$
- Paroizolacja – ciężar pomijalny
- Strop żelbetowy gr. 15 cm - obciążenia uwzględnione w programie
- Tynk cem-wapienny $19 \text{ kN/m}^3 \cdot 1.5 \text{ cm} = 0.285 \text{ kN/m}^2$
- Użytkowe $1,5 \text{ kN/m}^2$

Strop nad garażem

- Płytki gres 3 cm - $21 \text{ kN/m}^3 \cdot 3 \text{ cm} = 0.63 \text{ kN/m}^2$
- Wylewka zbrojona 6 cm – $24 \text{ kN/m}^3 \cdot 6 \text{ cm} = 1.44 \text{ kN/m}^2$
- Folia PE – obciążenie pomijalne
- Styropian 6 cm – $0.6 \text{ kN/m}^3 \cdot 6 \text{ cm} = 0.04 \text{ kN/m}^2$
- Strop żelbetowy gr. 24 cm - obciążenia uwzględnione w programie
- Tynk cem-wapienny $19 \text{ kN/m}^3 \cdot 1.5 \text{ cm} = 0.285 \text{ kN/m}^2$
- Użytkowe 5 kN/m^2

Strop nad parterem

- Płytki gres 3 cm - $21 \text{ kN/m}^3 \cdot 3 \text{ cm} = 0.63 \text{ kN/m}^2$
- Wylewka zbrojona 6 cm – $24 \text{ kN/m}^3 \cdot 6 \text{ cm} = 1.44 \text{ kN/m}^2$
- Folia PE – obciążenie pomijalne
- Styropian 6 cm – $0.6 \text{ kN/m}^3 \cdot 6 \text{ cm} = 0.04 \text{ kN/m}^2$
- Strop żelbetowy gr. 20 cm - obciążenia uwzględnione w programie
- Tynk cem-wapienny $19 \text{ kN/m}^3 \cdot 1.5 \text{ cm} = 0.285 \text{ kN/m}^2$
- Działowe 1.2 kN/m^2
- Użytkowe 1.5 kN/m^2

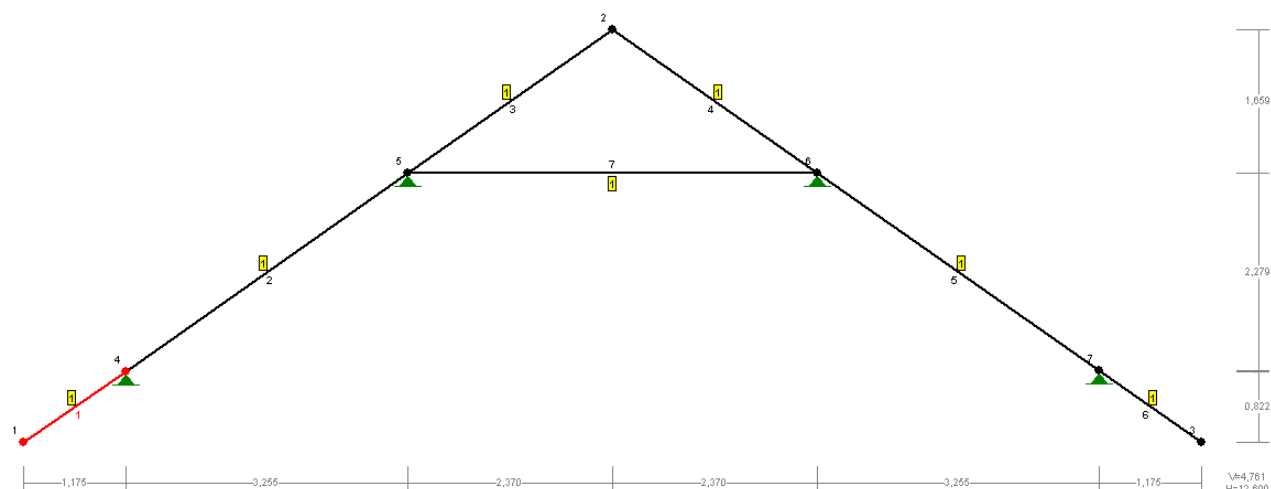
Obciążenia atmosferyczne

- śnieg 0.96 kN/m^2

1. Wymiarowanie więźby dachowej.

1.1. Przedstawienie konstrukcji.

1.2. Gabaryty.



1.2. Przekroje elementów.

Krokiew 10x18 cm rozstaw 90cm

Kleszcze 2x5x18 cm

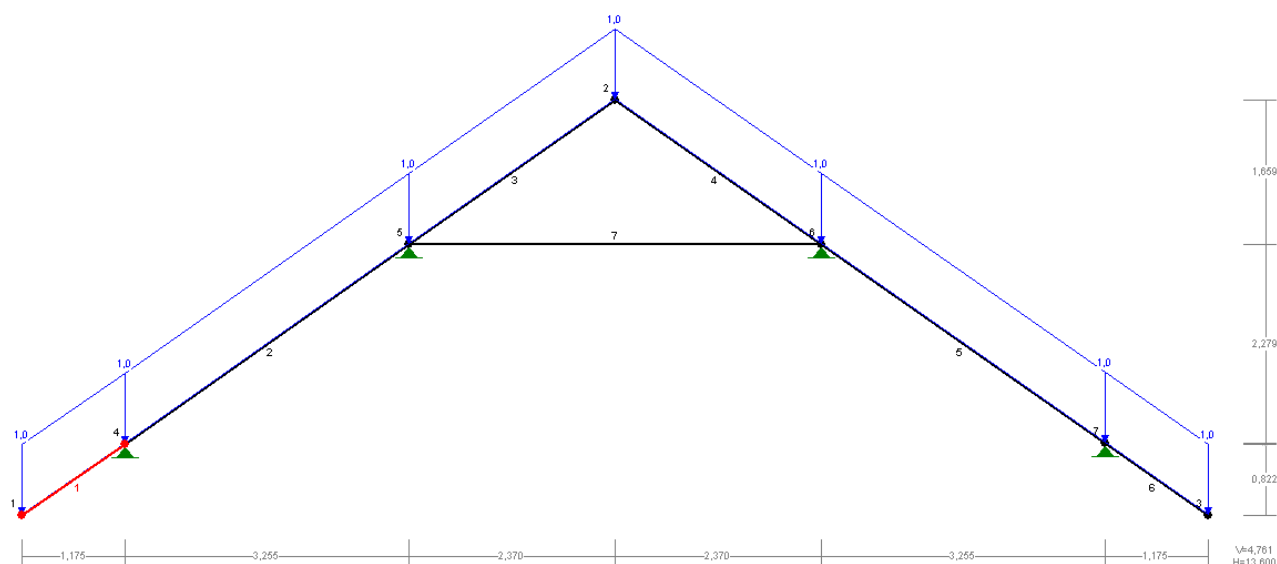
1.3. Materiał.

Drewno klasy C24

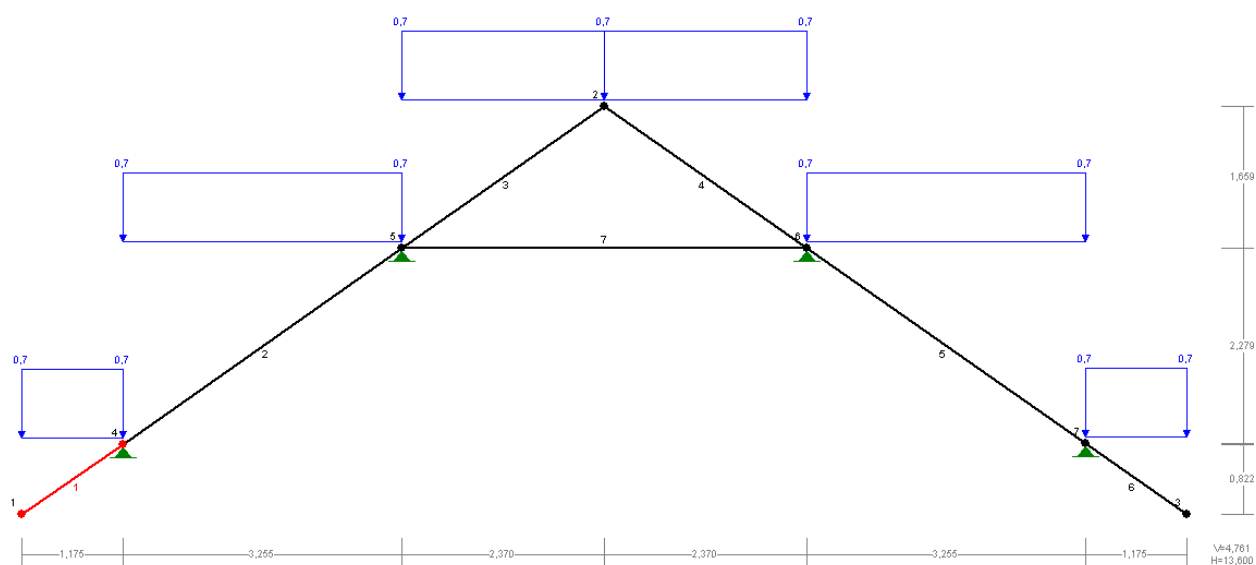
1.4. Obciążenia.

1.4.1. Ciężar własny uwzględniony w programie na podstawie zadanych przekrojów.

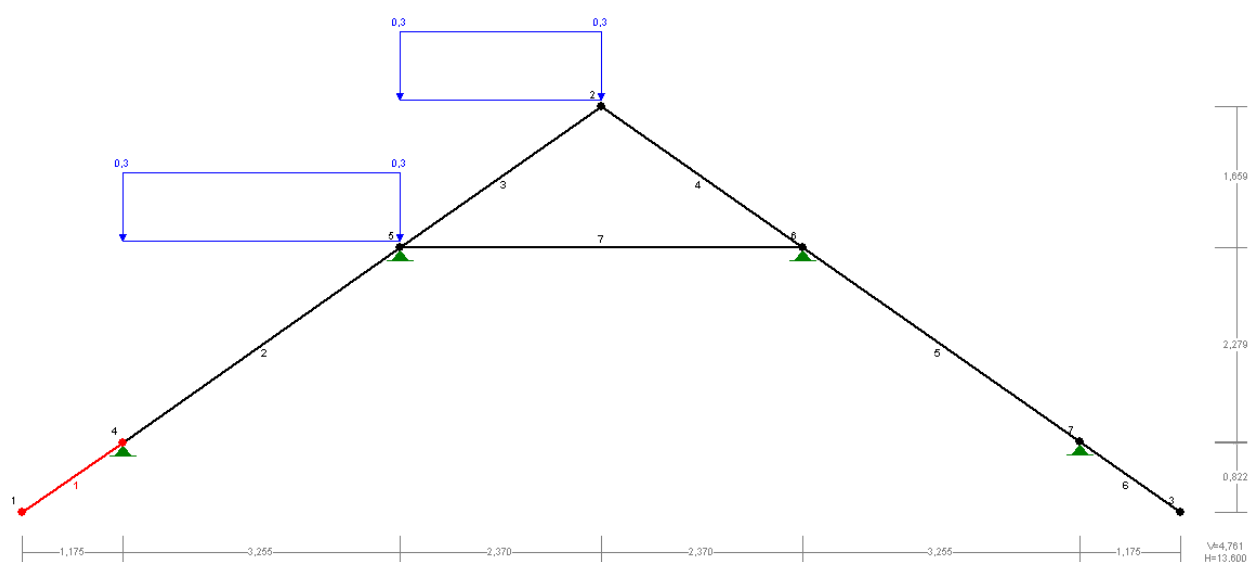
1.4.2. Obciążenie z warstw dachu (wartość charakterystyczna).



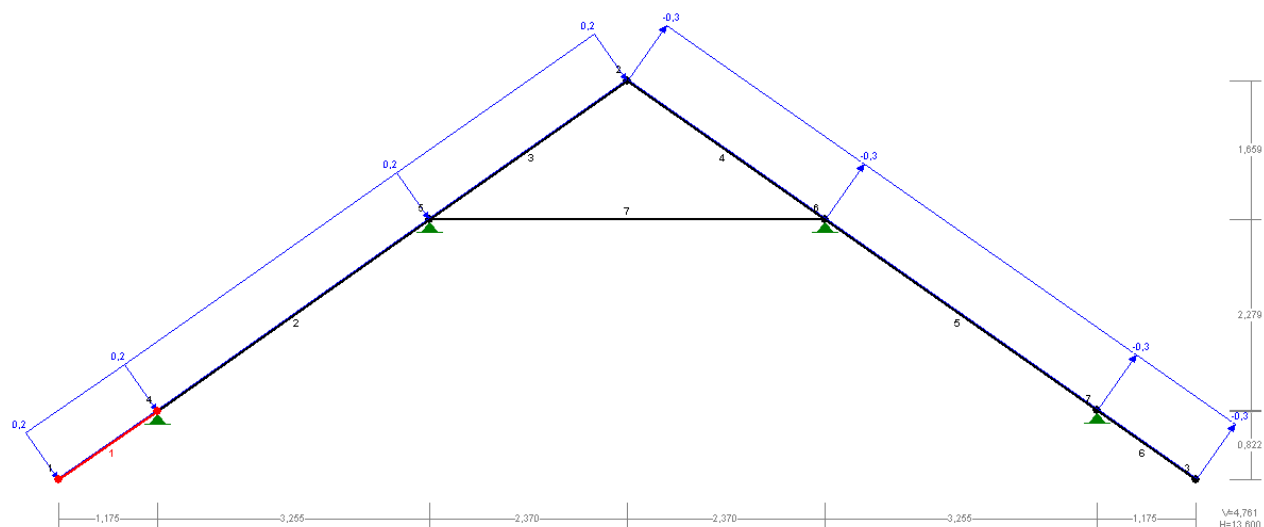
1.4.3. Obciążenie od śniegu– (wartość charakterystyczna).



1.4.4. Obciążenie od fotowoltaiki– (wartość charakterystyczna).



1.4.5. Obciążenie od wiatru– (wartość charakterystyczna).



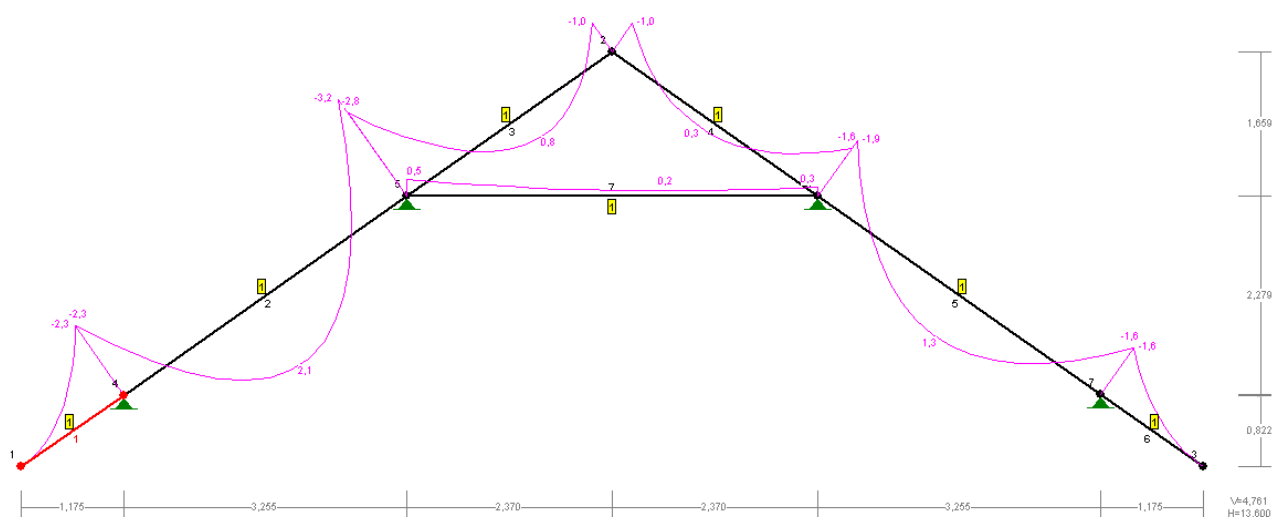
1.4.6. Atrybuty i mnożniki.

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,15	1,15	1	Stały
2	Ciężar warstw	1,35	1,35	1	Stały
3	Obciążenie śnieg	1,5	1,5	1	Zmienny
4	Obciążenie fotowoltaika	1,35	1,35	1	Stały
5	Obciążenie wiatr	1,5	1,5	1	Zmienny

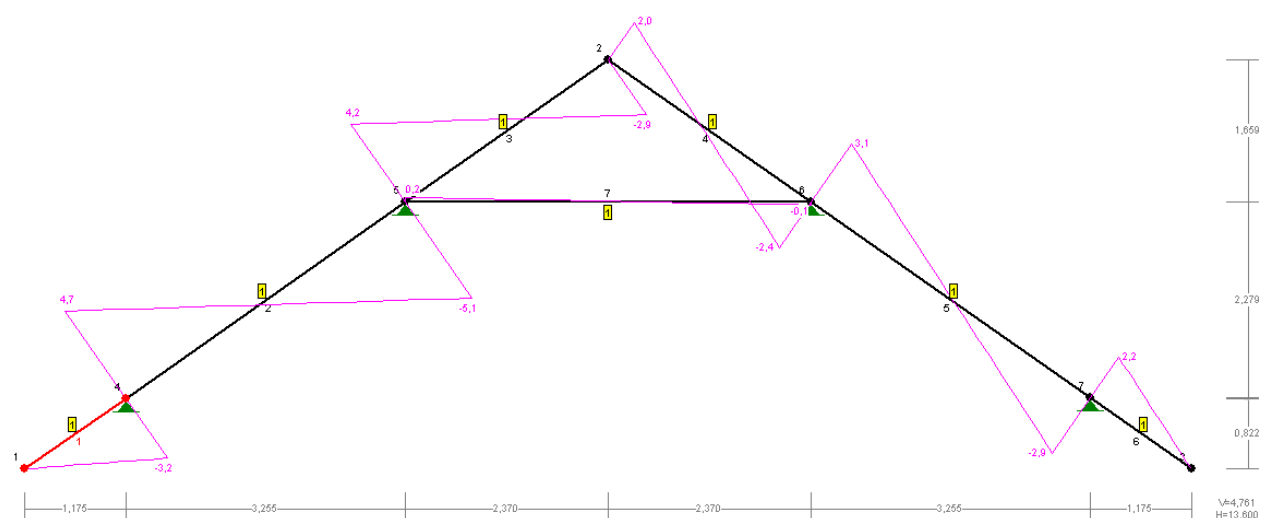
2. Wyniki obliczeń statycznych.

2.1. Siły wewnętrzne (wartości obliczeniowe).

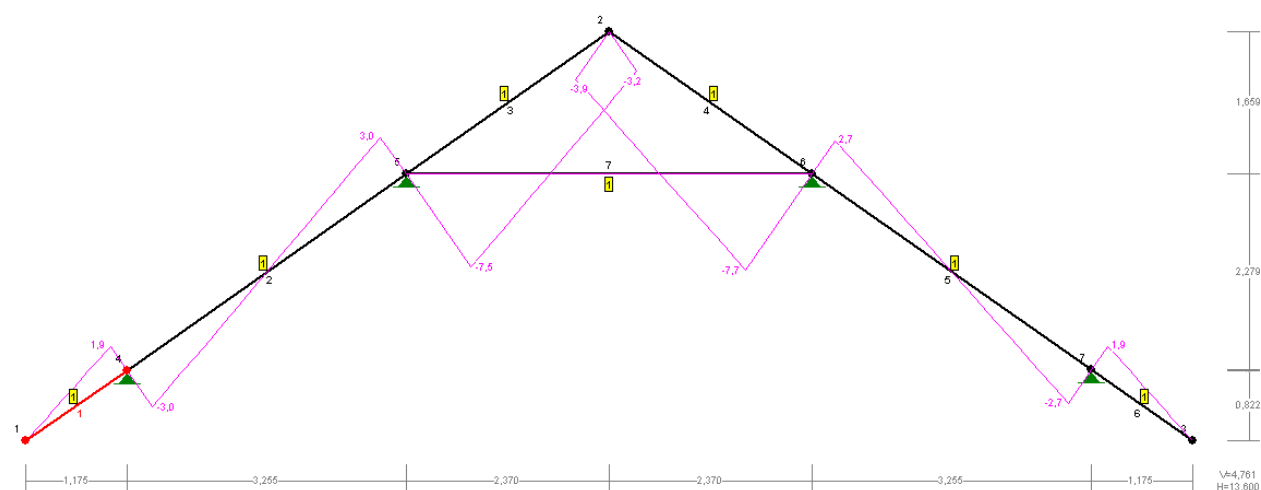
2.1.1 Siły wewnętrzne – moment zginający - Mz.



2.1.2 Siły wewnętrzne– siły poprzeczne -Qy.

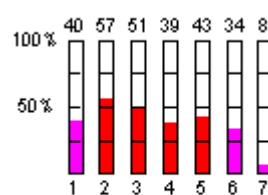


2.1.3 Siły wewnętrzne – siły osiowe -N.



3. Wymiarowanie najbardziej wyężonych elementów drewnianych.

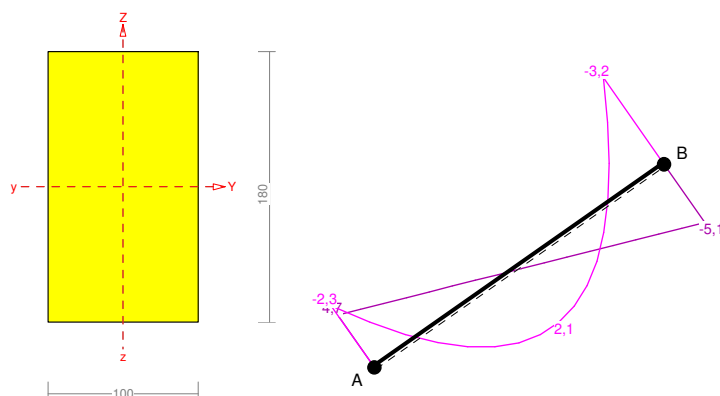
3.1. Nośność elementów.



Przekrój nr: 1

" B 18,0×10,0 "

3.2. Wymiarowanie krokwi.



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na rozciąganie:

Wyniki dla $x_a=3,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABCD".

Pole powierzchni przekroju netto $A_n = 180,00 \text{ cm}^2$.

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 3,0 / 180,00 \times 10 = \mathbf{0,2} < \mathbf{6,46} = f_{t,0,d}$$

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,97$ m, przy obciążeniach "ABCD".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 3,0 / 180,00 \times 10 = \mathbf{0,2} < \mathbf{1,65} = 0,170 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,97$ m, przy obciążeniach "ABCD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,2}{0,730 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{4,3}{11,08} = \mathbf{0,408} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,2}{0,170 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,3}{11,08} = \mathbf{0,370} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=3,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABCD".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 3,2 / 540,00 \times 10^3 = \mathbf{6,0} < \mathbf{11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=3,97$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "ABCD":

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{6,46} + \frac{6,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2}{6,46} + 0,7 \times \frac{6,0}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=3,97$ m, przy obciążeniach "ABCD":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2^2}{9,69^2} + \frac{4,3}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,3}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = 0,3 < 1$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=3,48$ m; $x_b=0,50$ m, przy obciążeniach "ABCD".

Warunek nośności

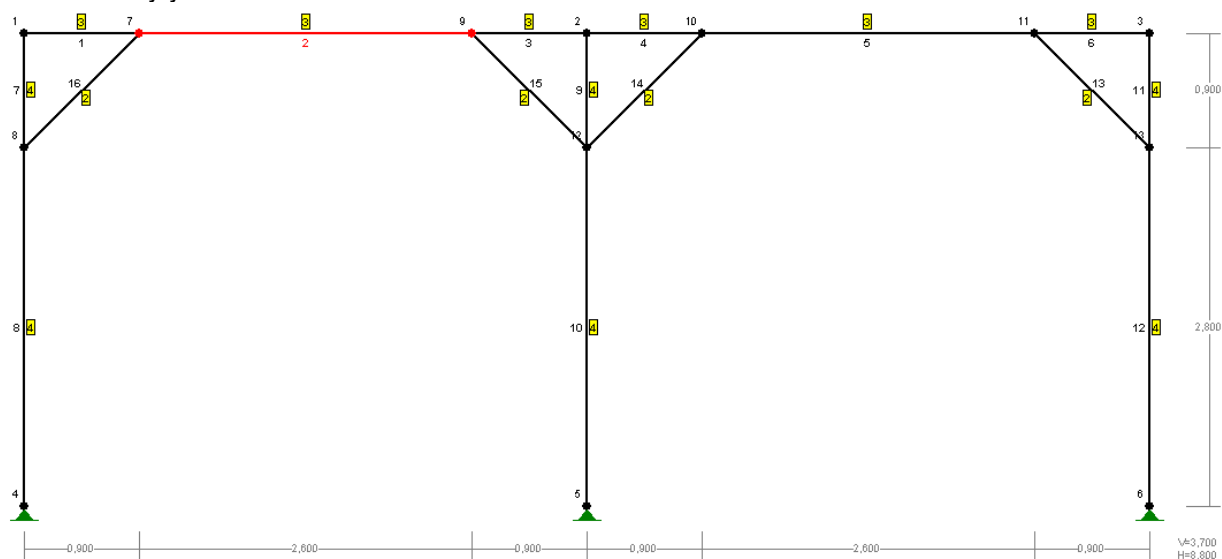
$$r_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,3^2 + 0,0^2} = 0,3 < 1,2 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=1,99$ m; $x_b=1,99$ m, przy obciążeniach "ABCD".

$$u_{z,fin} = -3,4 + -2,0 = 5,4 < 26,5 = u_{net,fin}$$

2. Wymiarowanie płatwi
1. Przedstawienie konstrukcji.
 - 1.2. Gabaryty.



1.2. Przekroje elementów.

Słup 20x20 cm

Płatew 20x26 cm

Miecze 16x16 cm

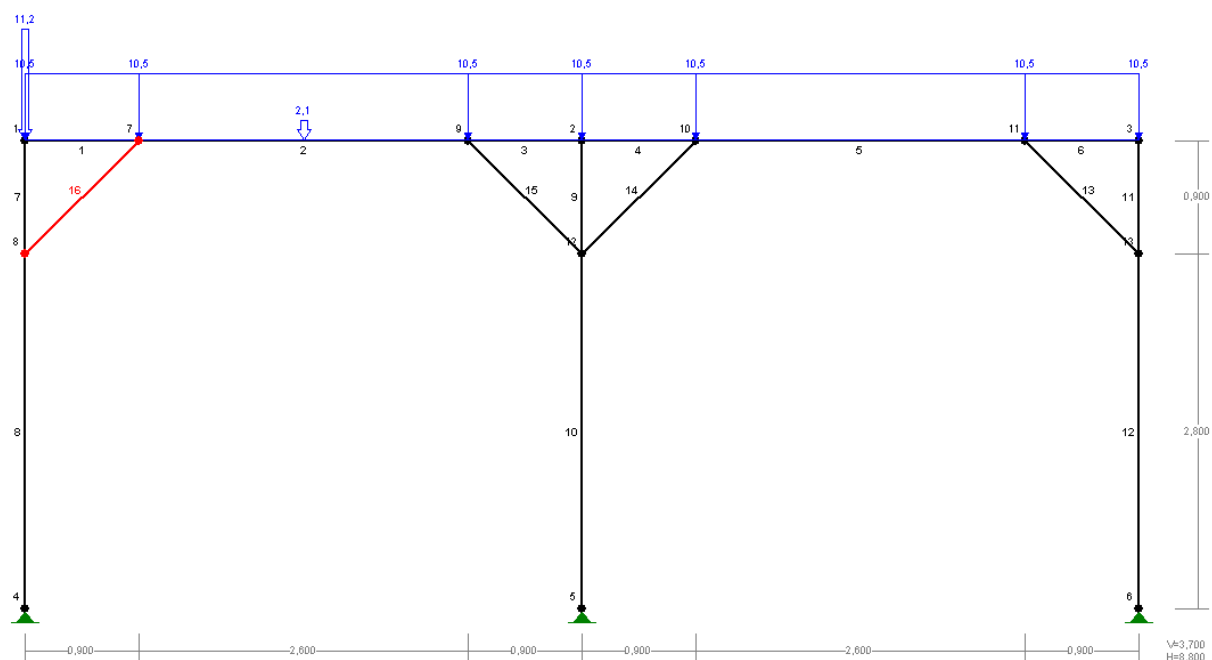
1.3. Materiał.

Drewno klasy C24

1.4. Obciążenia.

1.4.1. Ciężar własny uwzględniony w programie na podstawie zadanych przekrojów.

1.4.2. Obciążenie z dachu (wartość charakterystyczna).

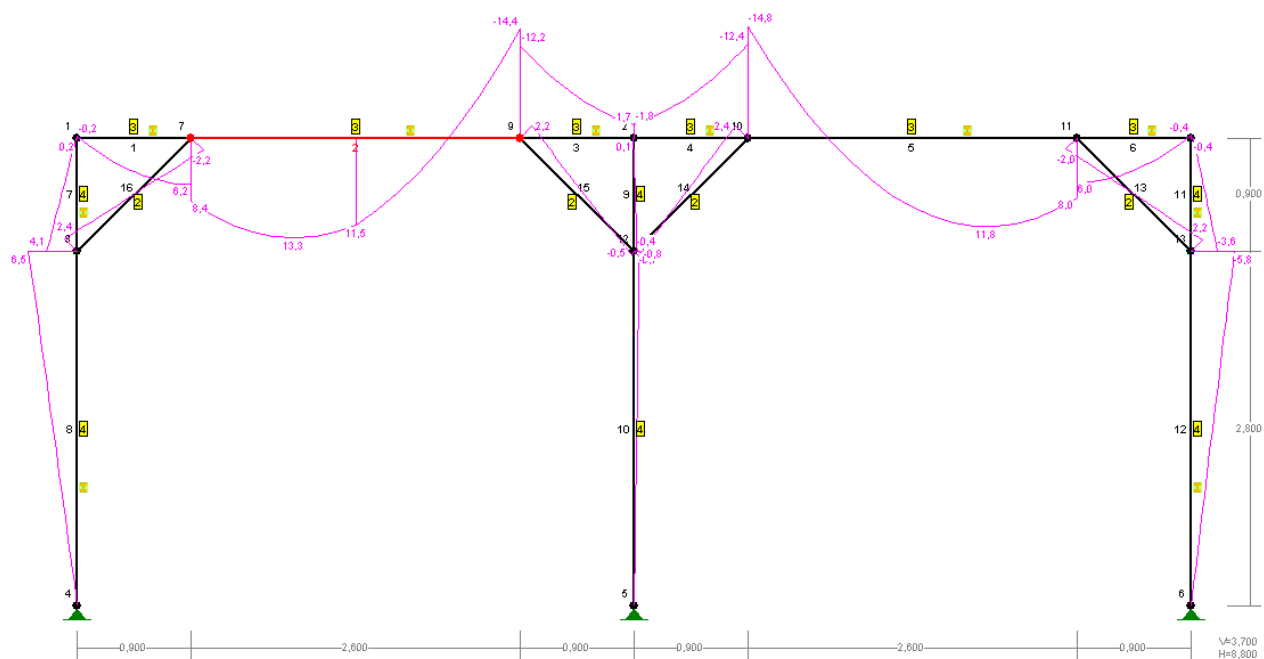
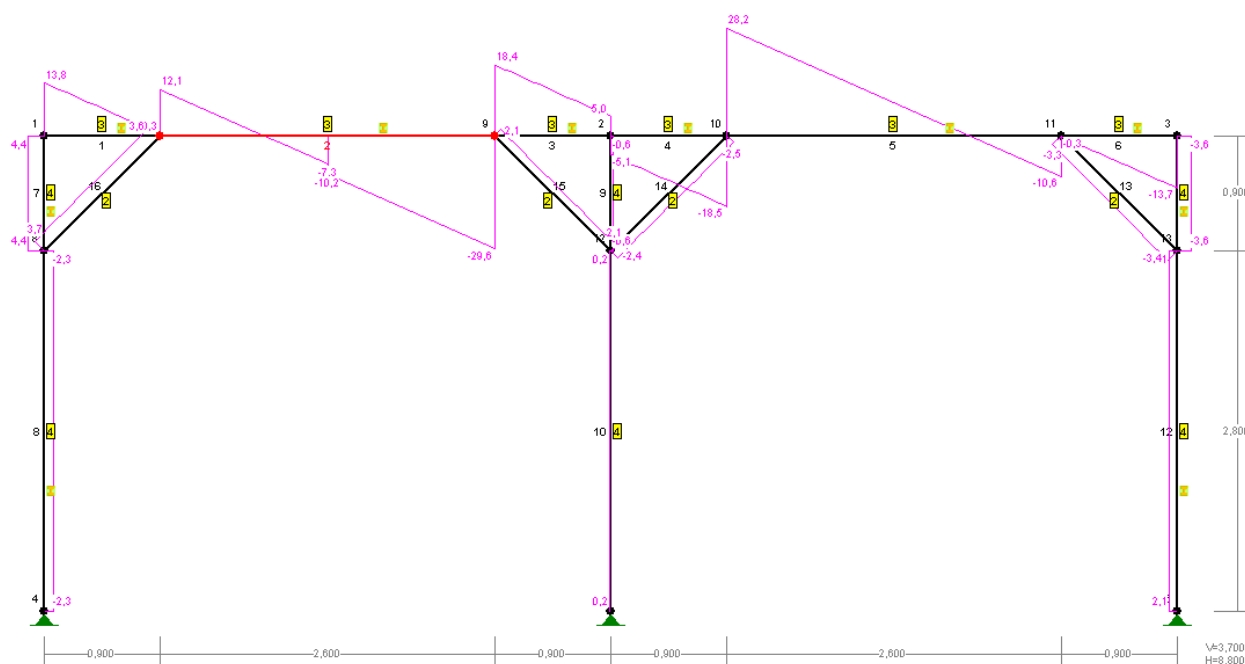


1.4.3. Atrybuty i mnożniki.

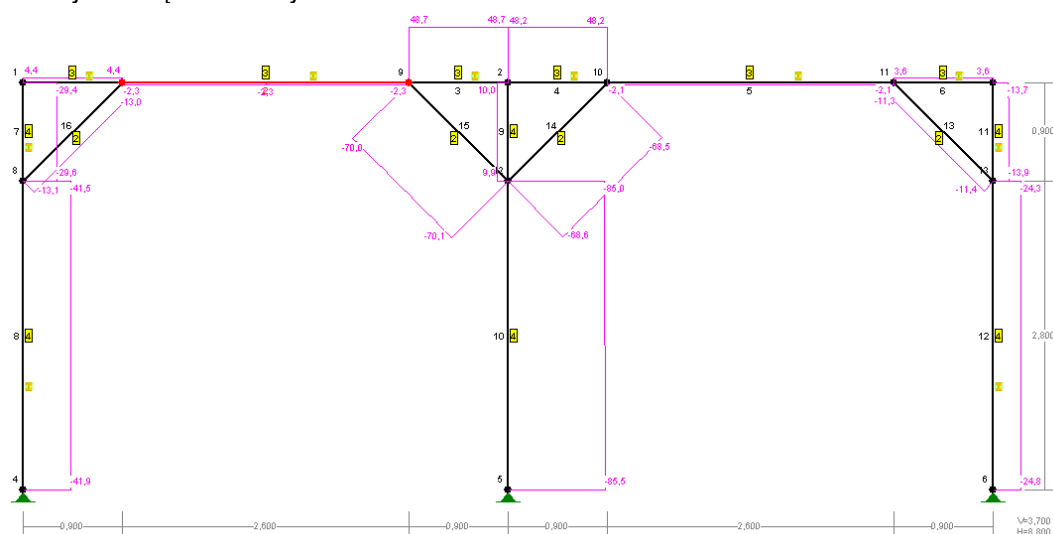
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,15	1,15	1	Stały
2	obciążenia z dachu	1,4	1,4	1	Stały

2. Wyniki obliczeń statycznych.

2.1. Siły wewnętrzne (wartości obliczeniowe).

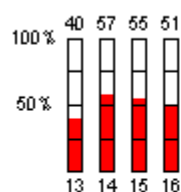
2.1.1 Siły wewnętrzne – moment zginający - M_z .2.1.4 Siły wewnętrzne – siły poprzeczne - Q_y .

2.1.5 Siły wewnętrzne – siły osiowe -N.

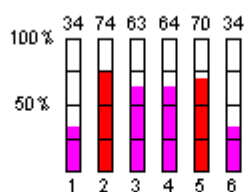


3. Wymiarowanie najbardziej wyężonych elementów drewnianych.

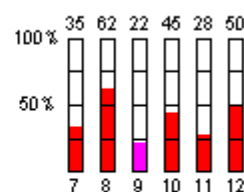
3.1. Nośność elementów.



Przekrój nr: 2
" B 16,0x16,0 "

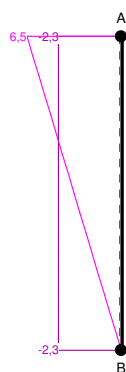
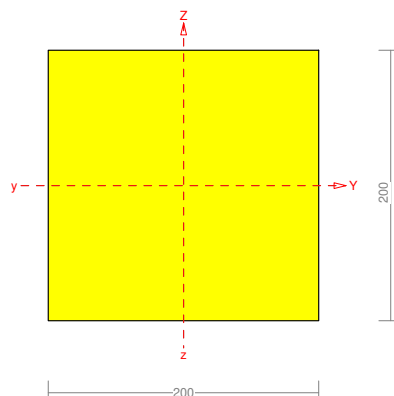


Przekrój nr: 3
" B 26,0x20,0 "



Przekrój nr: 4
" B 20,0x20,0 "

3.2. Wymiarowanie słupa.



Sprawdzenie nośności pręta nr 8

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=2,80$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 41,9 / 400,00 \times 10 = 1,0 < 5,79 = 0,597 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,80$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,0}{0,597 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{4,9}{11,08} = \mathbf{0,617 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,0}{0,865 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{4,9}{11,08} = \mathbf{0,430 < 1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,80$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,5 / 1333,33 \times 10^3 = \mathbf{4,9 < 11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,80$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{4,9}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{4,9}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,80$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,0^2}{9,69^2} + \frac{4,9}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,0^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{4,9}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,80$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

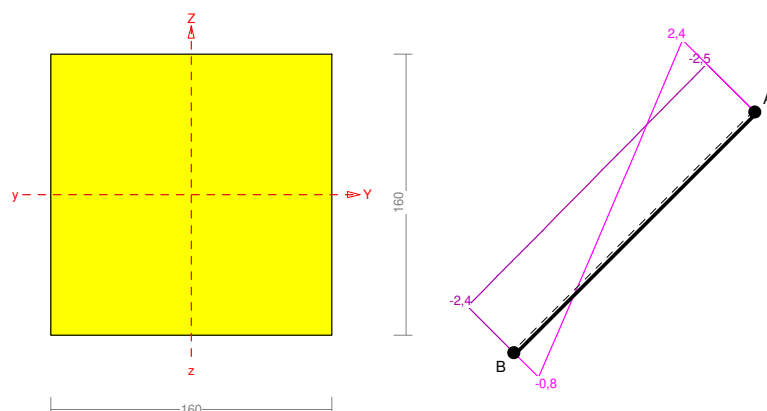
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,1 < 1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,70$ m; $x_b=2,10$ m, przy obciążeniach "A".

$$U_{z,fin} = -0,1 + -5,1 = \mathbf{5,2 < 24,7} = U_{net,fin}$$

3.3. Wymiarowanie mieczy.

**Sprawdzenie nośności pręta nr 14****Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla $x_a=1,27$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 68,6 / 256,00 \times 10 = \mathbf{2,7} < \mathbf{9,77} = 1,008 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,7}{1,057 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{3,4}{11,08} = \mathbf{0,572} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{2,7}{1,008 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{3,4}{11,08} = \mathbf{0,492} < \mathbf{1}$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 2,4 / 682,67 \times 10^3 = \mathbf{3,4} < \mathbf{11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{3,4}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{3,4}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,7^2}{9,69^2} + \frac{3,4}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,7^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{3,4}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,3} < \mathbf{1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

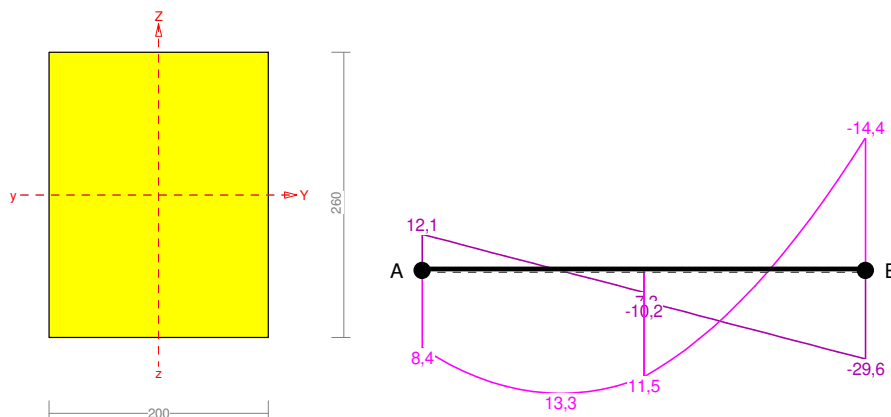
$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,0^2} = 0,1 < 1,2 = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=1,27$ m, przy obciążeniach "A".

$$u_{z,fin} = 0,0 + 1,2 = 1,3 < 8,5 = u_{net,fin}$$

3.4. Wymiarowanie płatwi.



Sprawdzenie nośności pręta nr 2

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla $x_a=0,00$ m; $x_b=2,60$ m, przy obciążeniach "A".

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 2,3 / 520,00 \times 10 = 0,0 < 8,72 = 0,900 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla $x_a=2,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{1,037 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{6,4}{11,08} = 0,581 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,900 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{6,4}{11,08} = 0,409 < 1$$

Nośność na zginanie:

Wyniki dla $x_a=2,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 14,4 / 2253,33 \times 10^3 = 6,4 < 11,1 = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla $x_a=2,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6,4}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,6 < 1$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{6,4}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = 0,4 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla $x_a=2,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A":

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + \frac{6,4}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{6,4}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

Nośność na ścinanie:

Wyniki dla $x_a=2,60$ m; $x_b=0,00$ m, przy obciążeniach "A".

Warunek nośności

$$r_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,9^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,9 < 1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla $x_a=0,89$ m; $x_b=1,71$ m, przy obciążeniach "A".

$$u_{z,fin} = -0,1 + -6,3 = \mathbf{6,4 < 29,3} = u_{net,fin}$$

1. Wyniki obliczeń – statyka i wymiarowanie stropu nad piętrem część socjalna

Założenia:

Beton: C25/30 (B30)

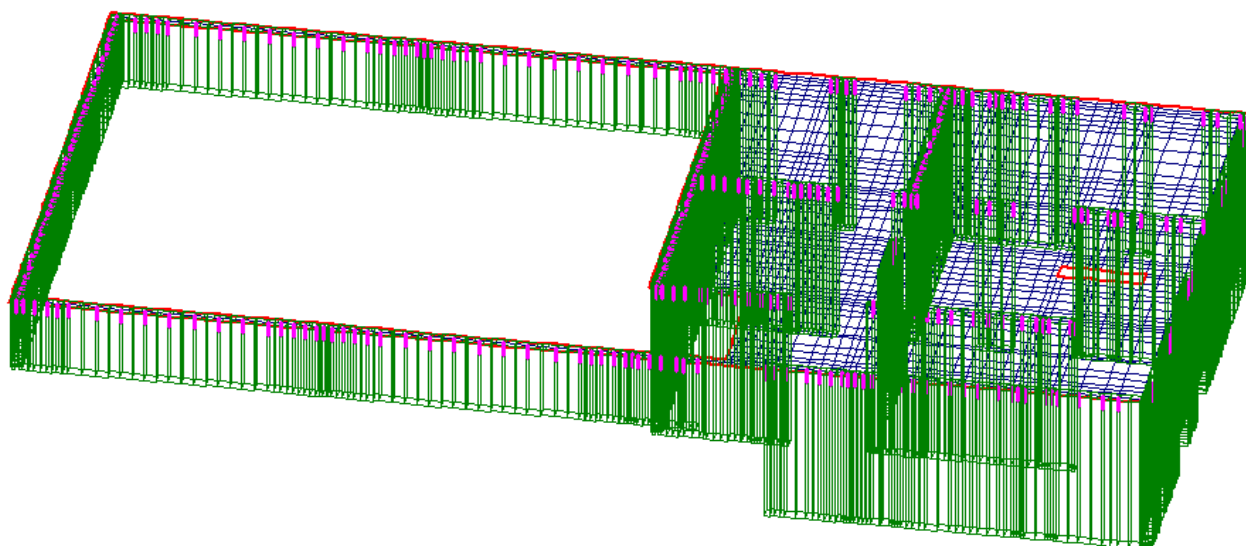
Stal: AIIIIN

Otulina: – 3 cm

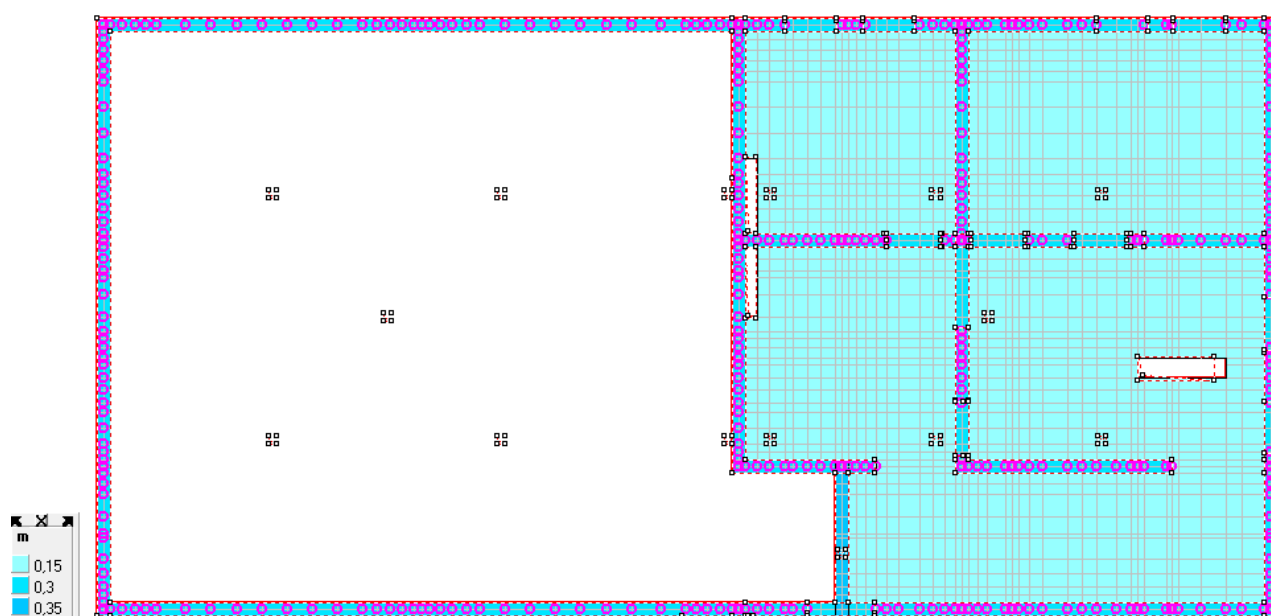
2. Płyta stropu nad piętrem część socjalna

2.1. Płyta stropu nad piętrem część socjalna – przedstawienie konstrukcji

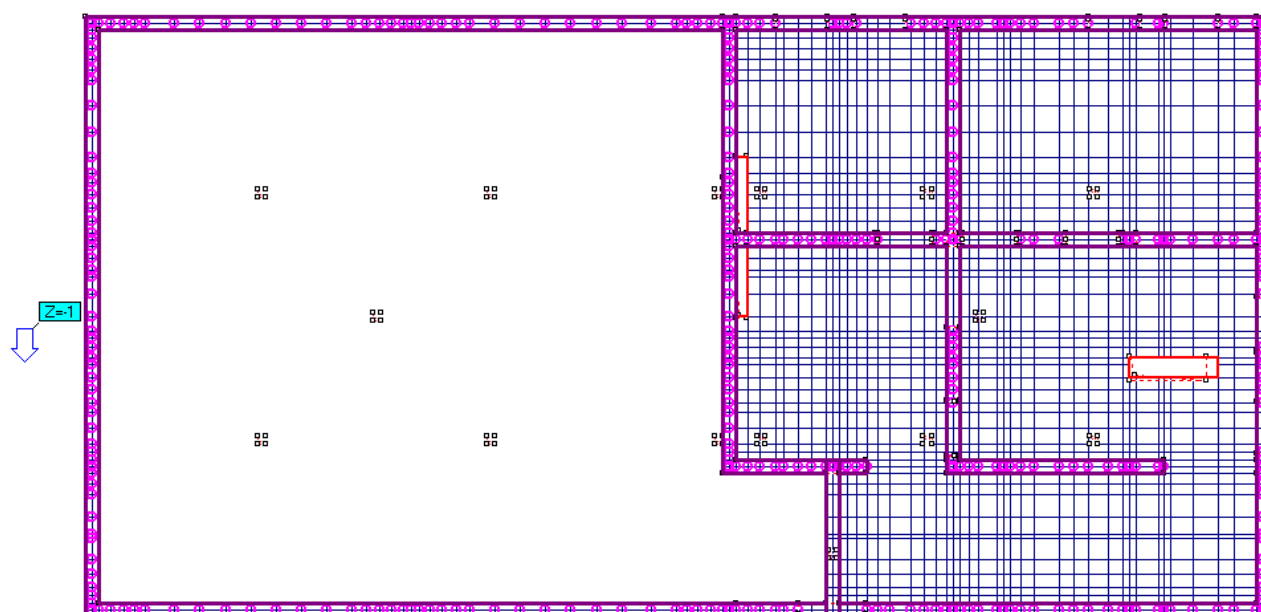
2.1.1. Schemat konstrukcji



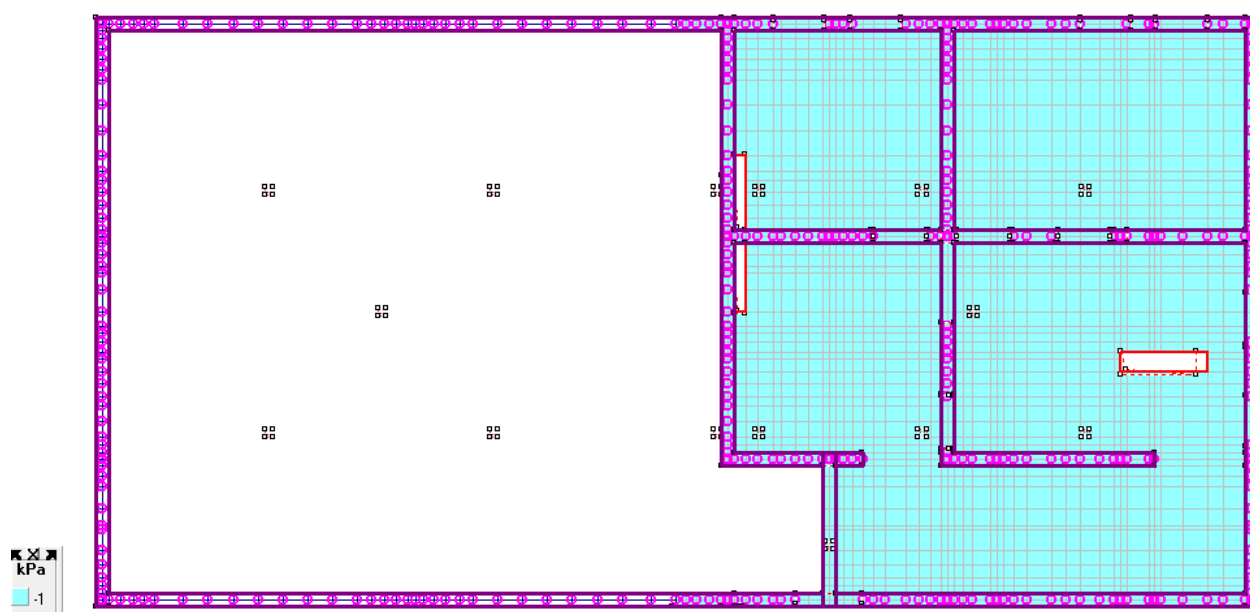
2.1.2. Grubości płyty



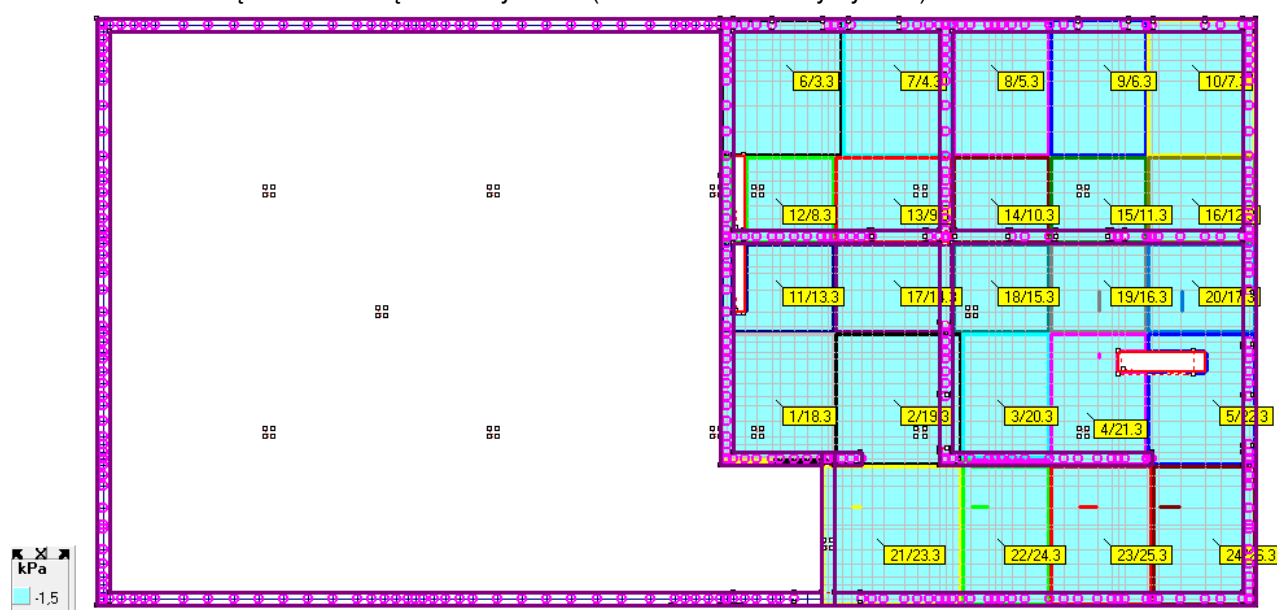
2.1.3. Obciążenia – ciężar własny (wartości charakterystyczne)



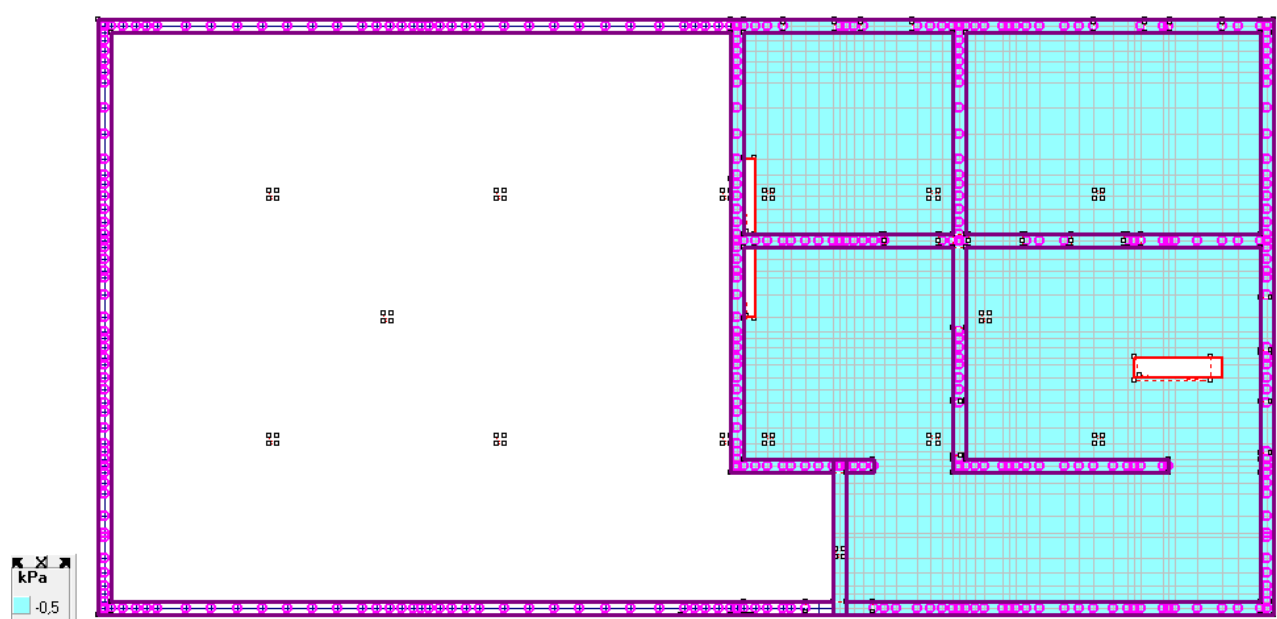
2.1.4. Obciążenia – ciężar warstw (wartości charakterystyczne)



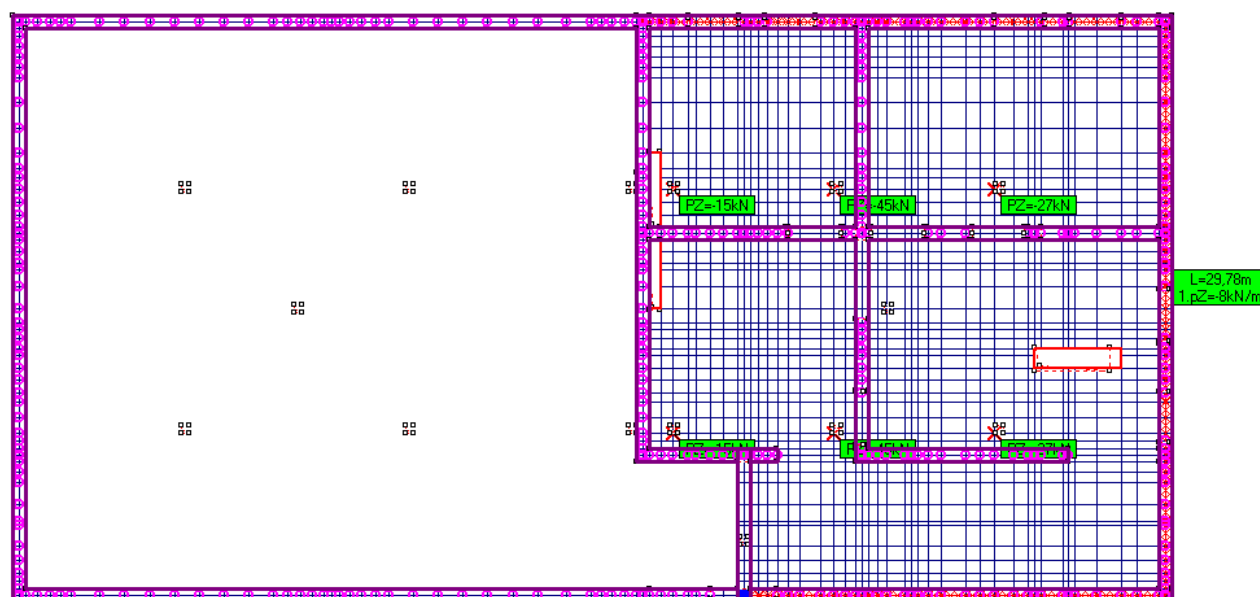
2.1.5. Obciążenia – obciążenie użytkowe (wartości charakterystyczne)



2.1.6. Obciążenia – ściany działowe (wartości charakterystyczne)



2.1.7. Obciążenia – z dachu (wartości charakterystyczne)

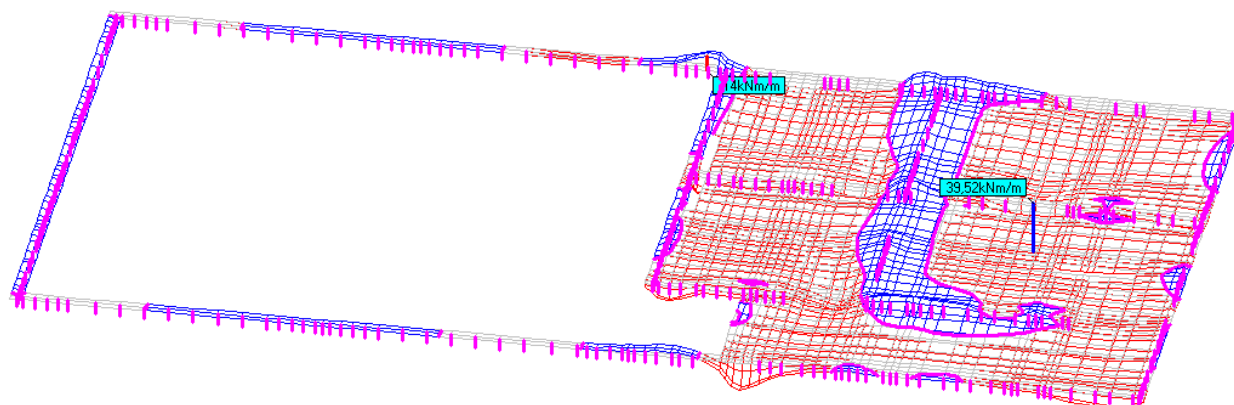


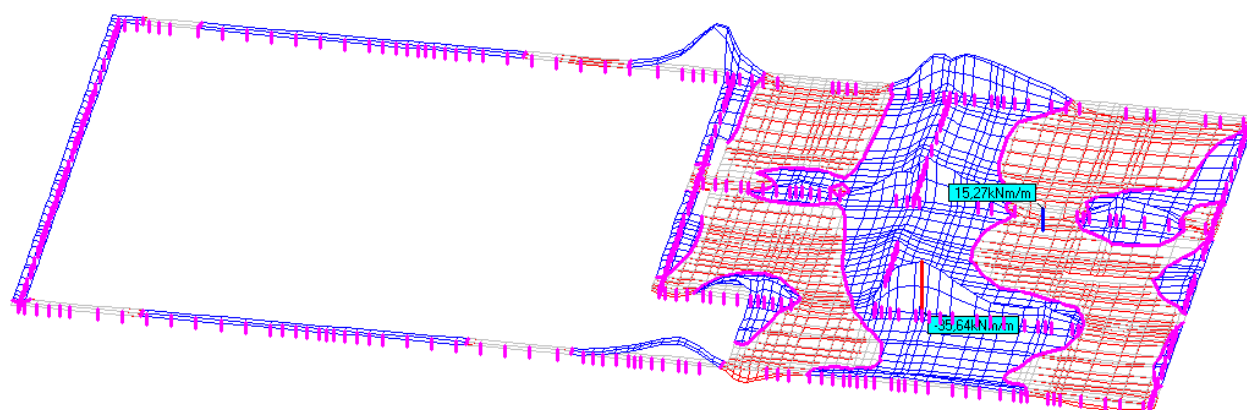
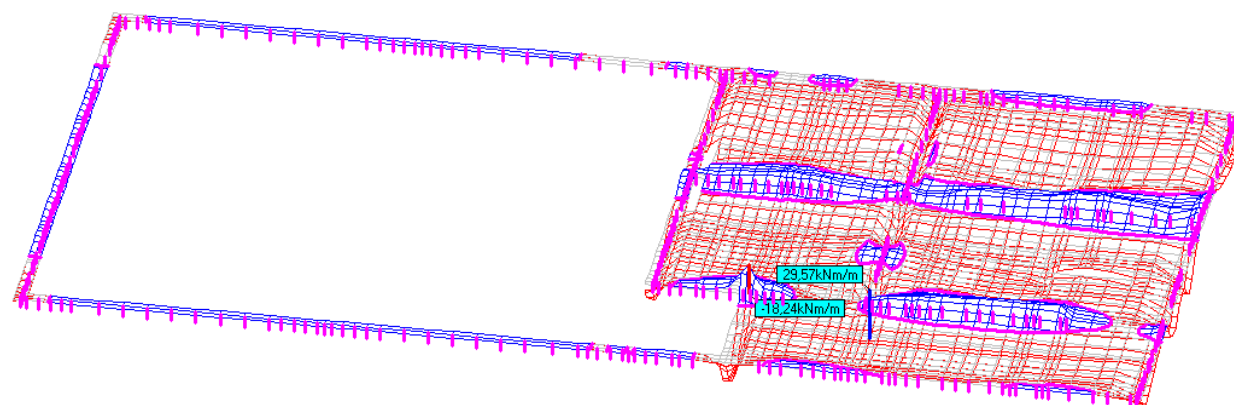
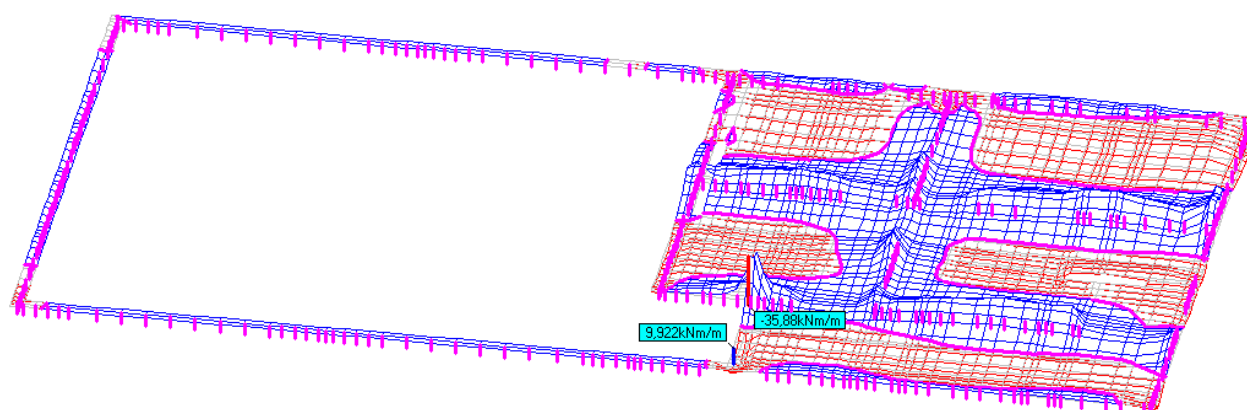
2.2. Mnożniki i atrybuty.

Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,15	1,15	1	Stały
2	Ciężar warstw	1,35	1,35	1	Stały
3	Obc użytkowe	1,5	1,5	1	Zmienny
4	Obc ściany działowe	1,35	1,35	1	Stały
5	Siły z dachu	1,4	1,4	1	Zmienny

2.3. Płyta stropowa nad piętrem część socjalna – obliczenia statyczne.

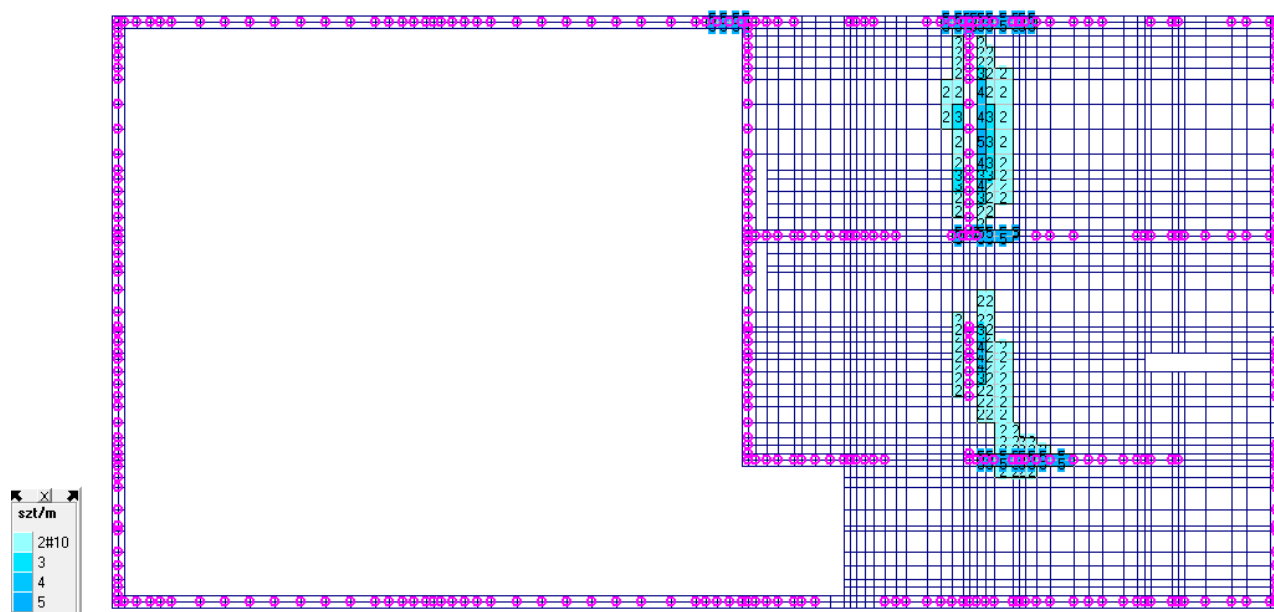
2.3.1. Siły wewnętrzne – Mx max (wartości obliczeniowe)



2.3.2. Siły wewnętrzne – M_x min (wartości obliczeniowe)2.3.3. Siły wewnętrzne – M_y max (wartości obliczeniowe)2.3.4. Siły wewnętrzne – M_y min (wartości obliczeniowe)

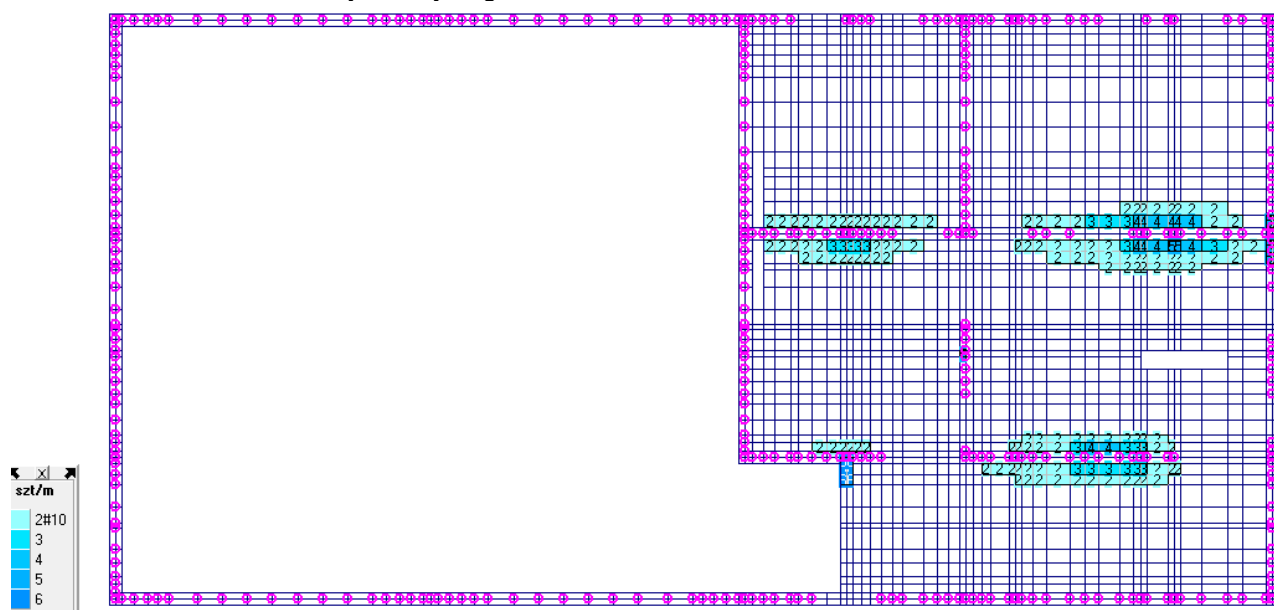
2.4.3. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek X.

2.4.3.1. Zbrojenie wymagane



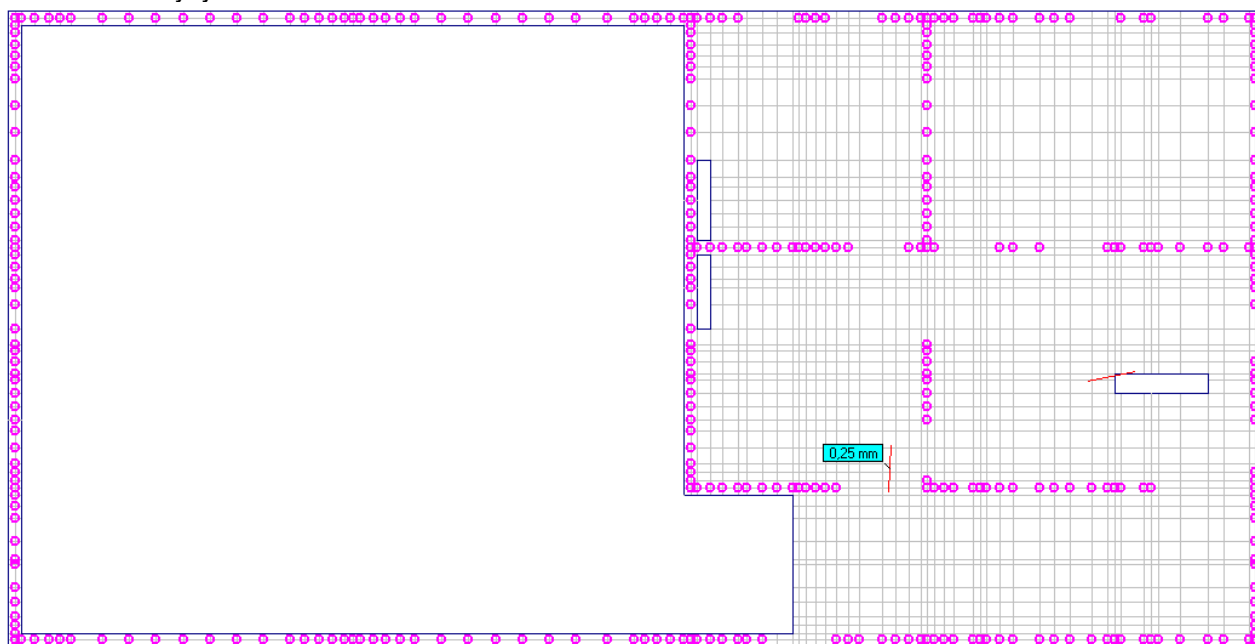
2.4.4. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek Y.

2.4.4.1. Zbrojenie wymagane

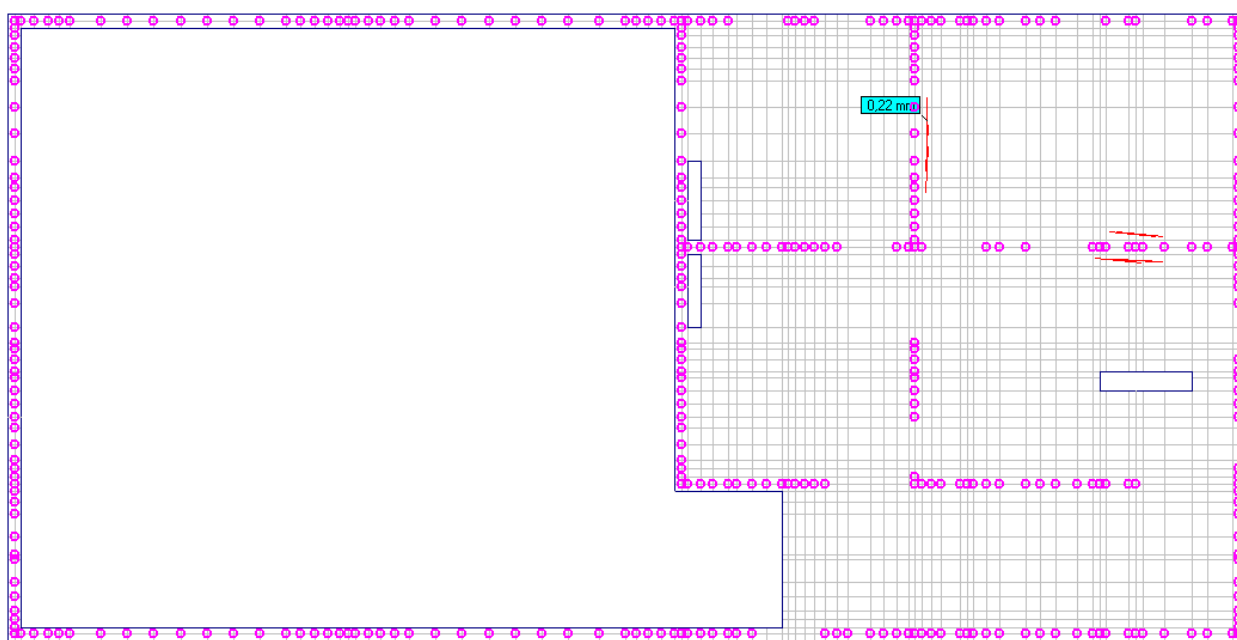


2.5. Rysy

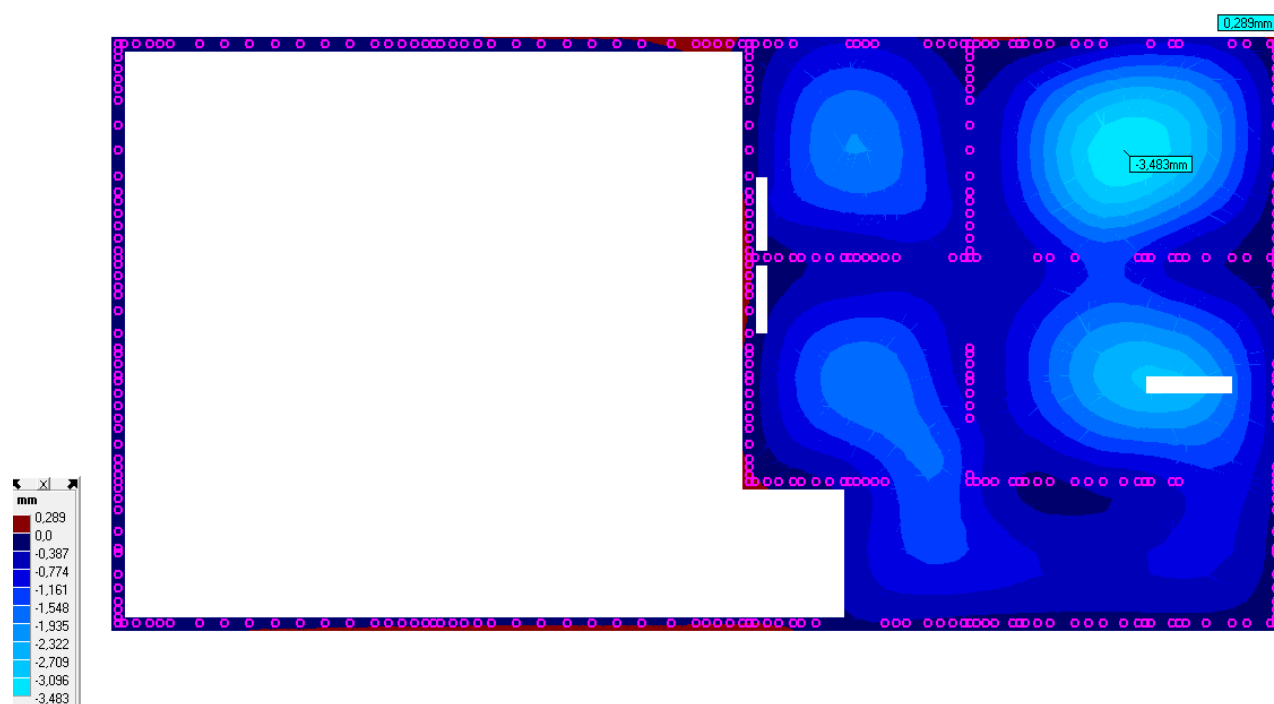
2.5.1. Rysy dolne



2.5.2. Rysy górne



2.6. Ugięcie – stan zarysowany



1. Wyniki obliczeń – statyka i wymiarowanie stropu nad garażem

Założenia:

Beton: C25/30 (B30)

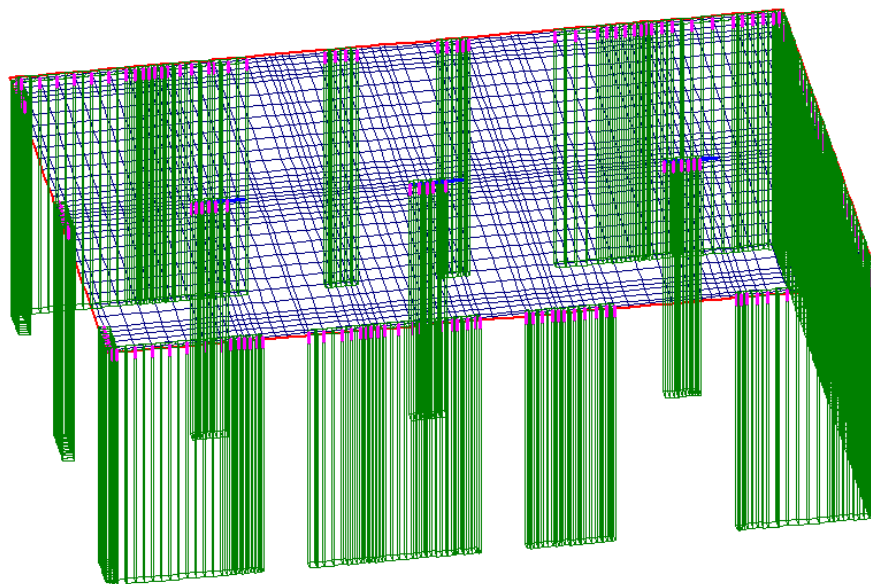
Stal: AIIIIN

Otulina: – 3 cm

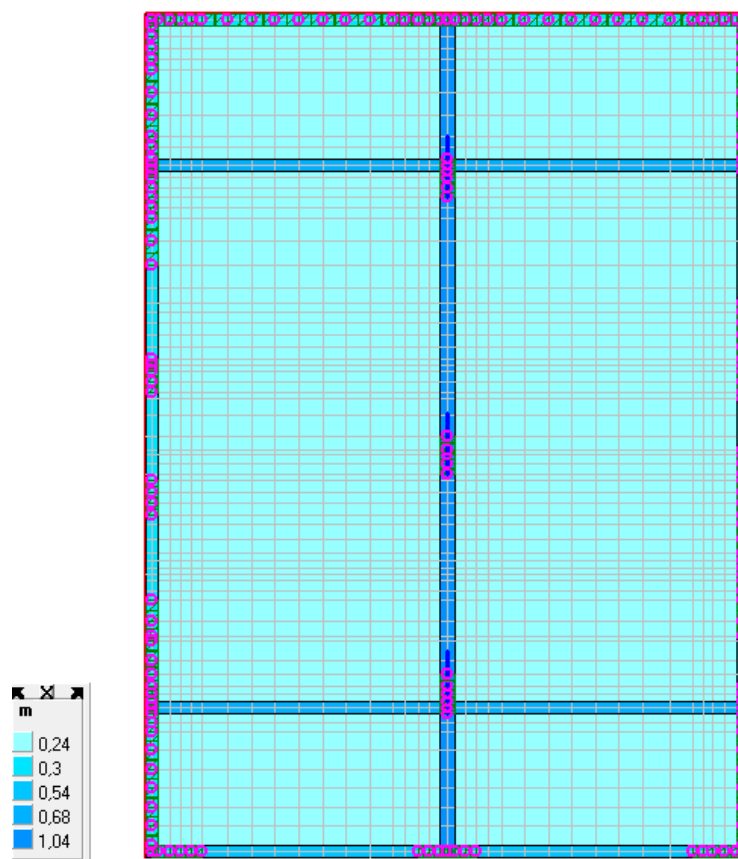
2. Płyta stropu nad garażem

2.1. Płyta stropu nad garażem – przedstawienie konstrukcji

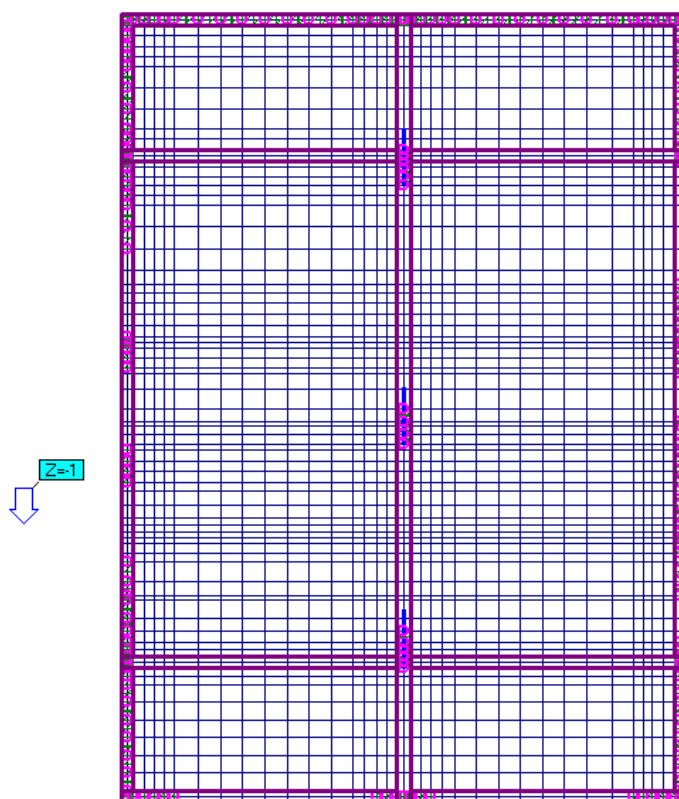
2.1.1. Schemat konstrukcji



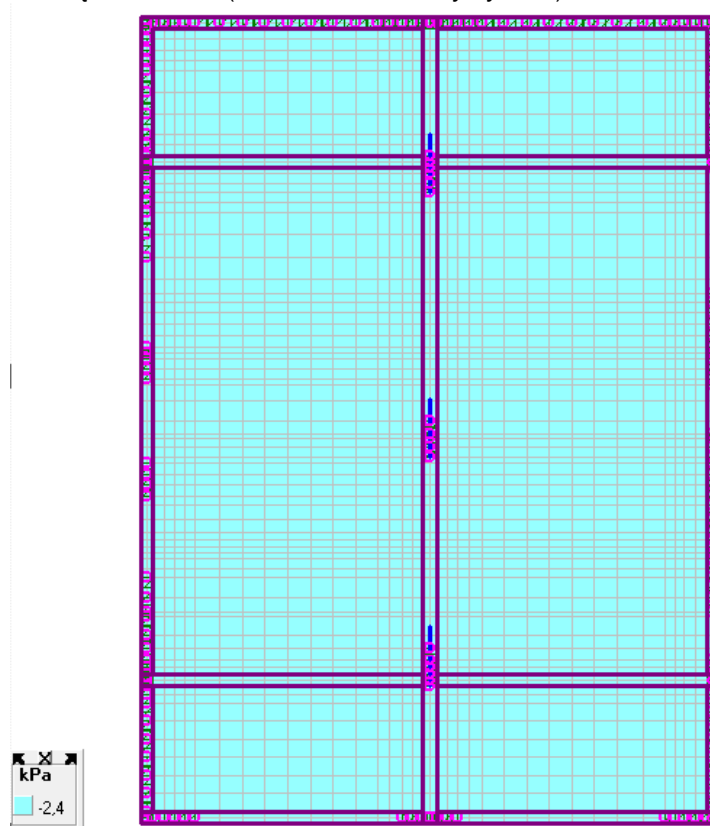
2.1.2. Grubości płyty



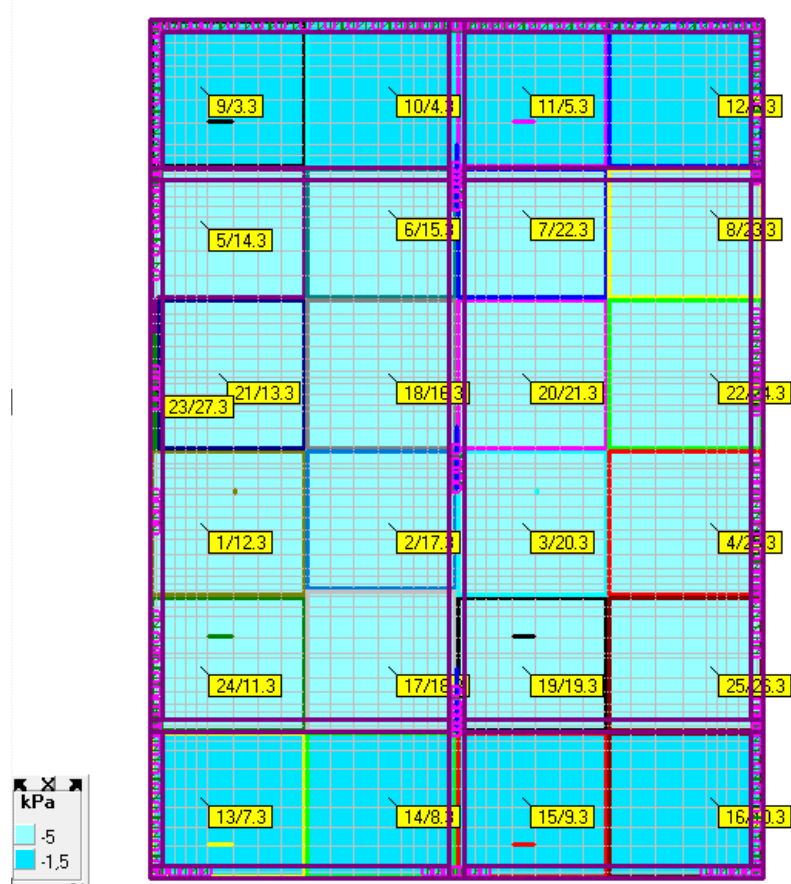
2.1.3. Obciążenia – ciężar własny (wartości charakterystyczne)



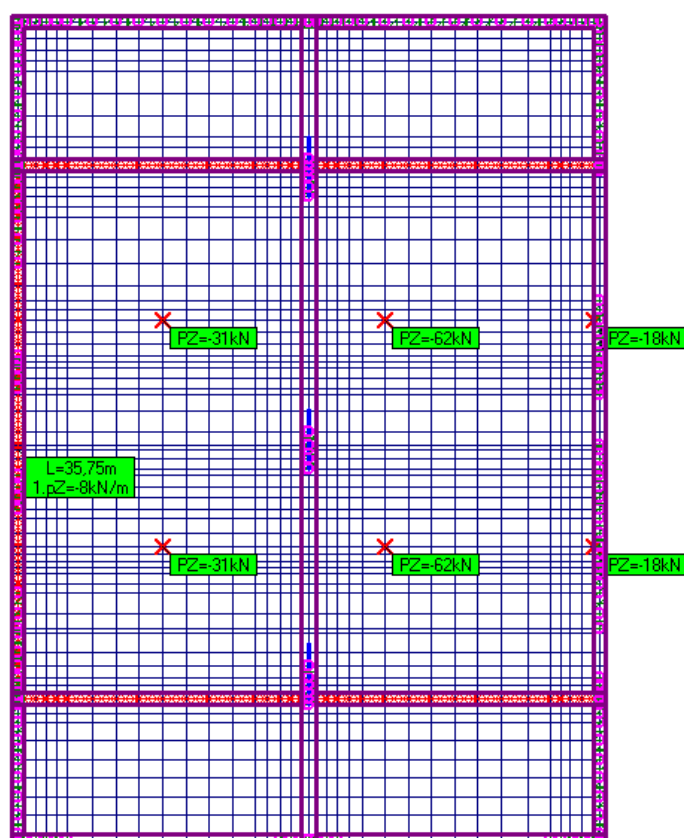
2.1.4. Obciążenia – ciężar warstw (wartości charakterystyczne)



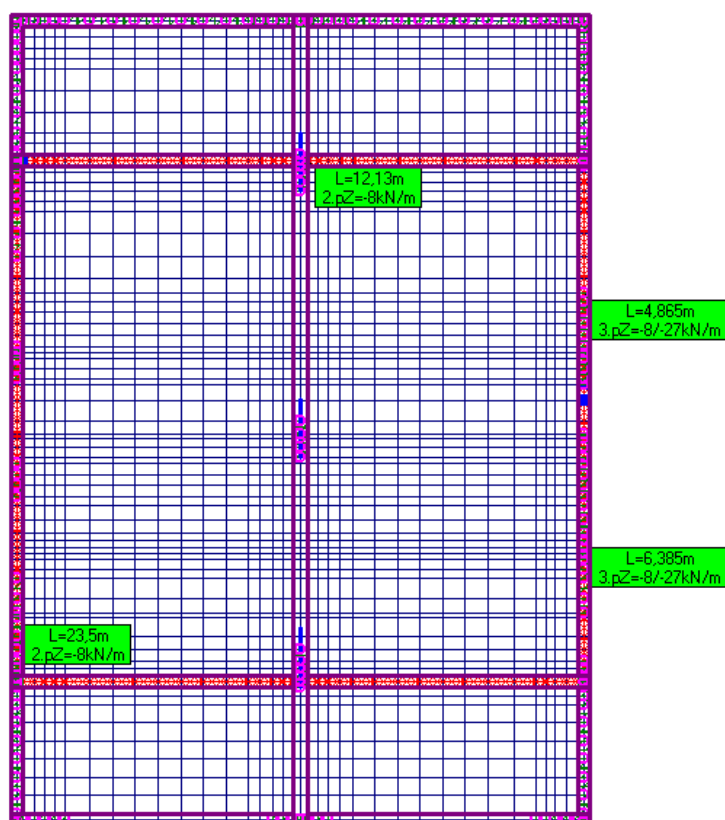
2.1.5. Obciążenia – obciążenie użytkowe (wartości charakterystyczne)



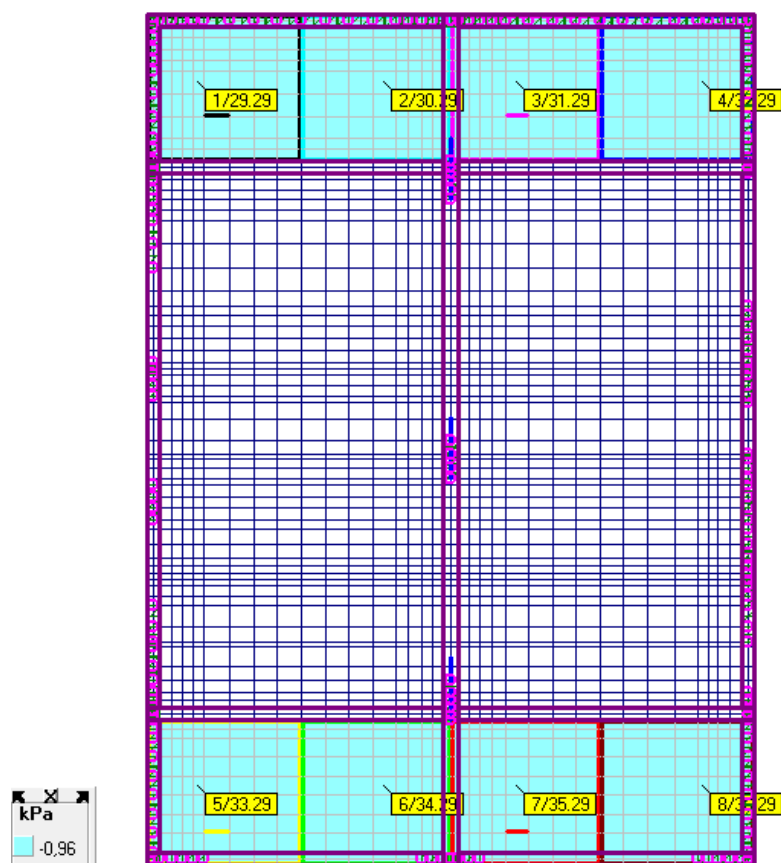
2.1.6. Obciążenia – z dachu (wartości charakterystyczne)



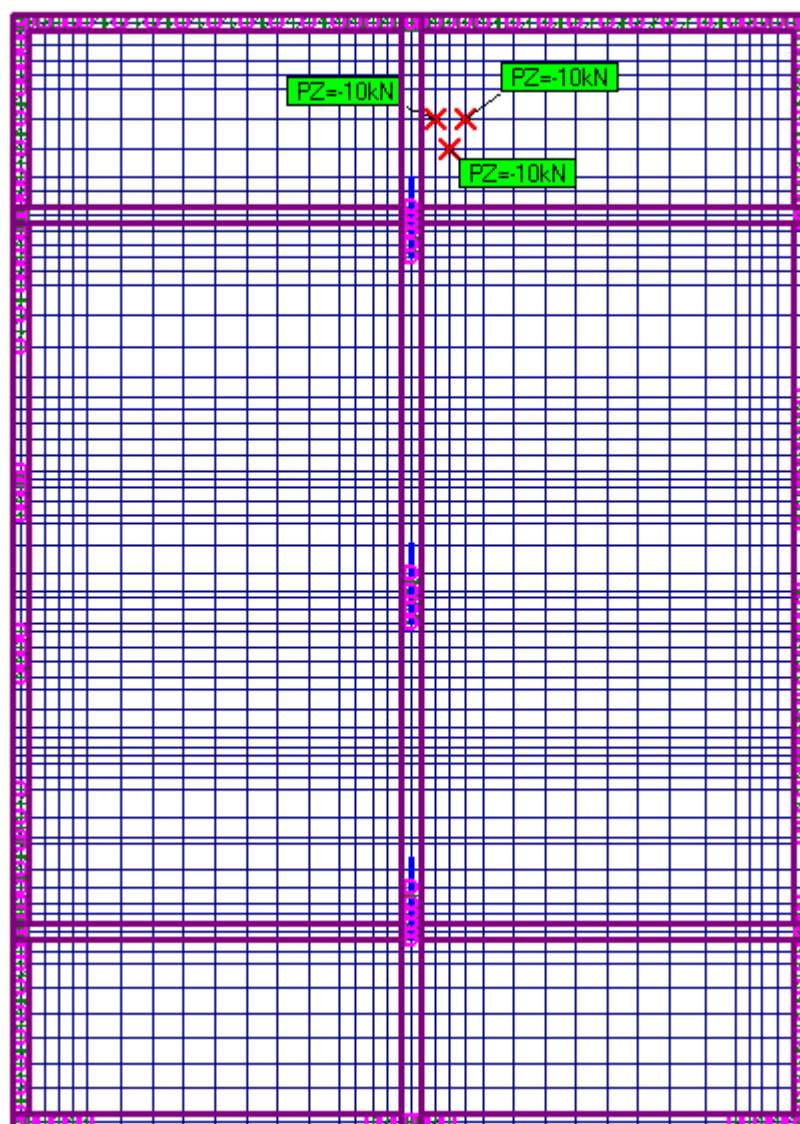
2.1.7. Obciążenia – od ścian nośnych (wartości charakterystyczne)



2.1.8. Obciążenia – śnieg (wartości charakterystyczne)



2.1.9. Obciążenia – z masztu (wartości charakterystyczne)

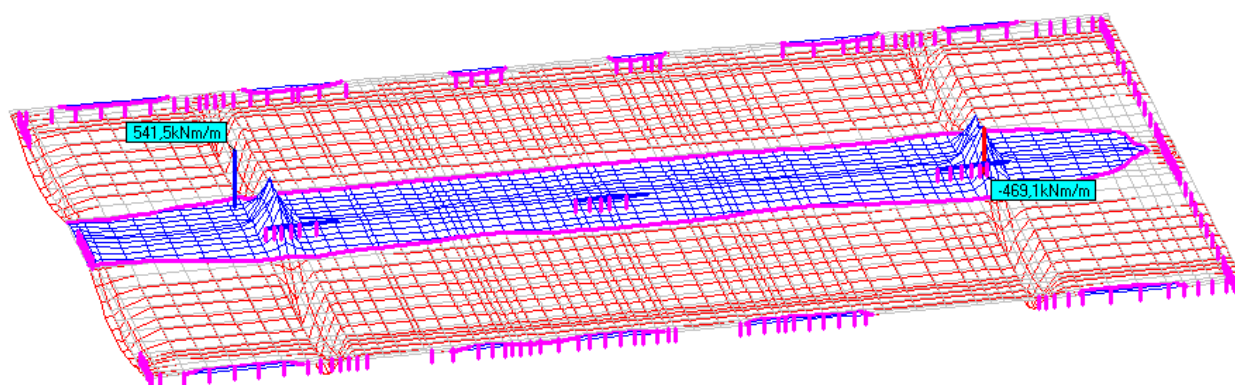


2.2. Mnożniki i atrybuty.

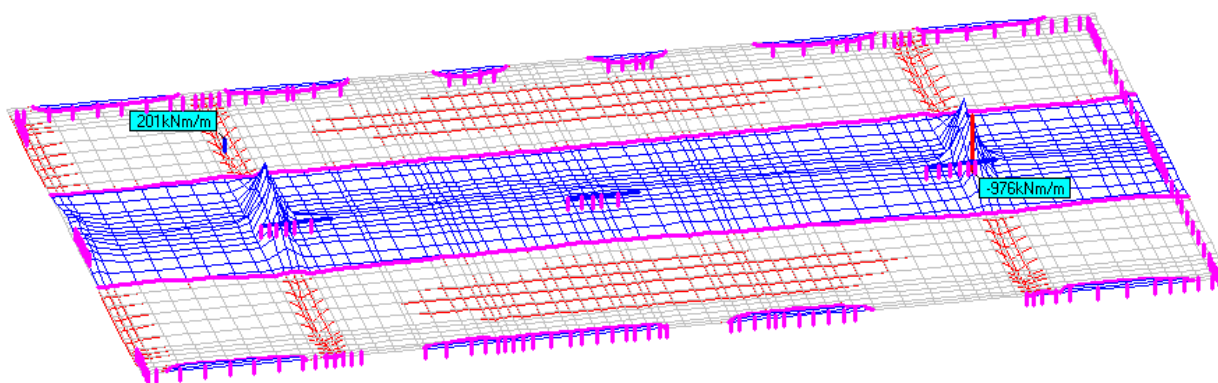
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,15	1,15	1	Stały
2	Ciężar warstw	1,35	1,35	1	Stały
3	Obc użytkowe	1,5	1,5	1	Zmienny
4	Siły z dachu	1,4	1,4	1	Zmienny
5	Obc ściany nośne	1,35	1,35	1	Stały
6	Obc. śnieg	1,5	1,5	1	Zmienny
7	Obc z masztu	1,35	1,35	1	Stały

2.3. Płyta stropowa nad garażem – obliczenia statyczne.

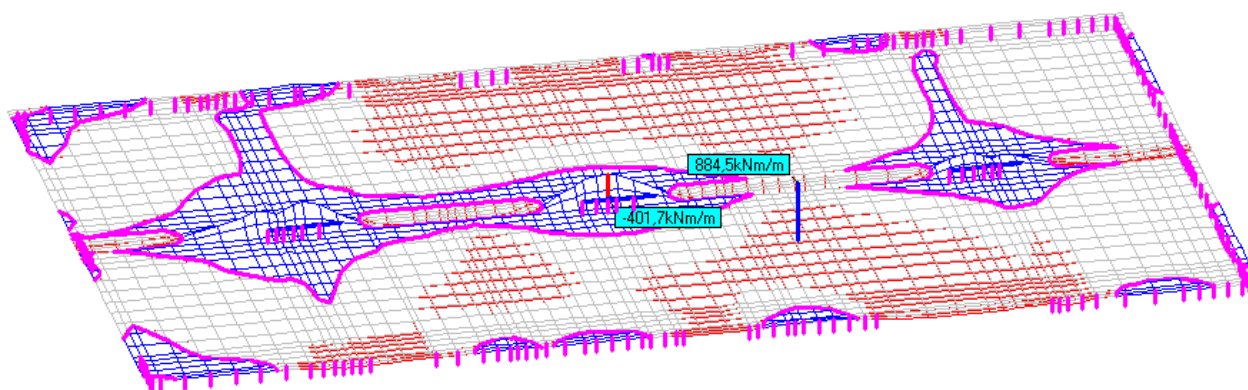
2.3.1. Siły wewnętrzne – M_x max (wartości obliczeniowe)



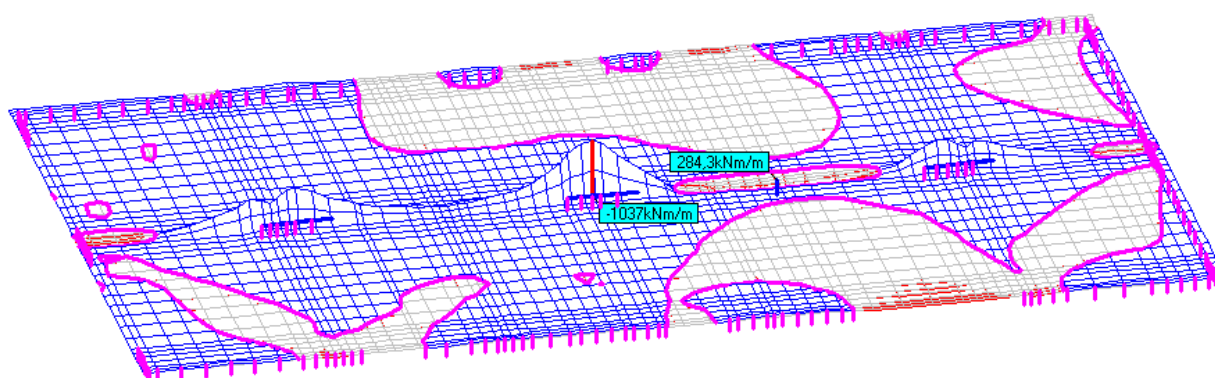
2.3.2. Siły wewnętrzne – M_x min (wartości obliczeniowe)



2.3.3. Siły wewnętrzne – M_y max (wartości obliczeniowe)



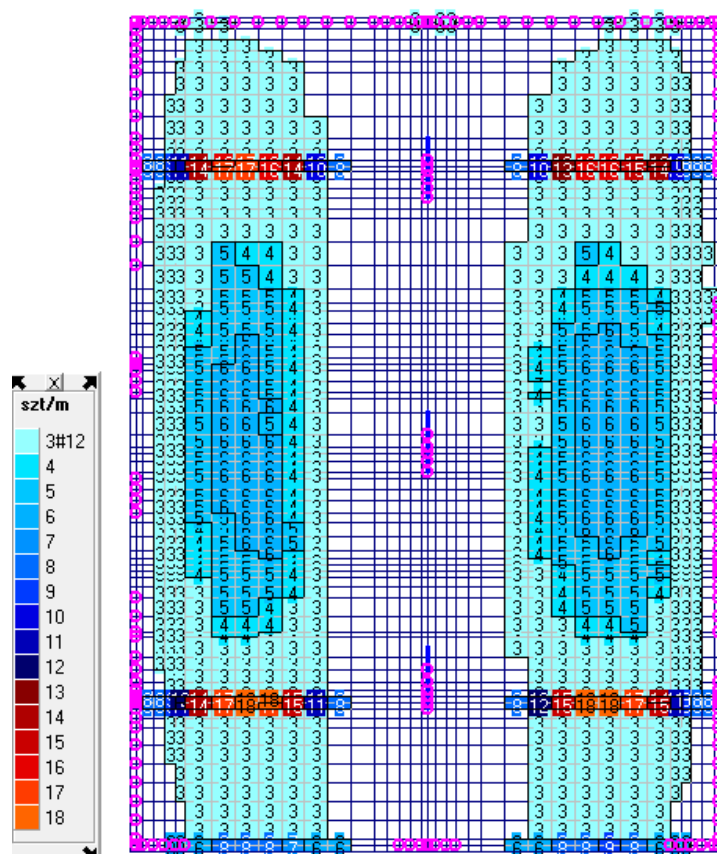
2.3.4. Siły wewnętrzne – M_y min (wartości obliczeniowe)



2.4. Płyta stropowa nad garażem – wymiarowanie

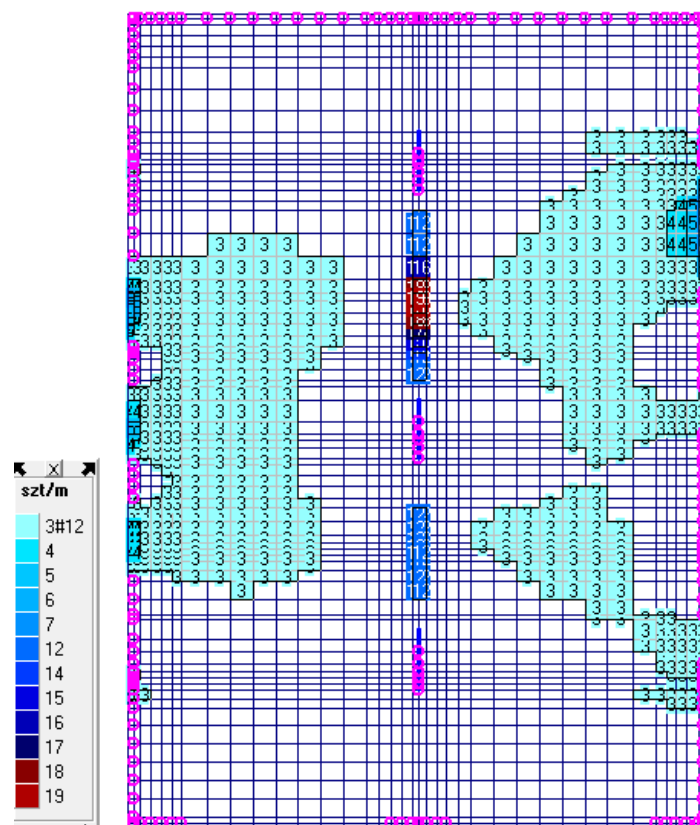
2.4.1. Wymiarowanie – zbrojenie dolne – kierunek X.

2.4.1.1. Zbrojenie wymagane



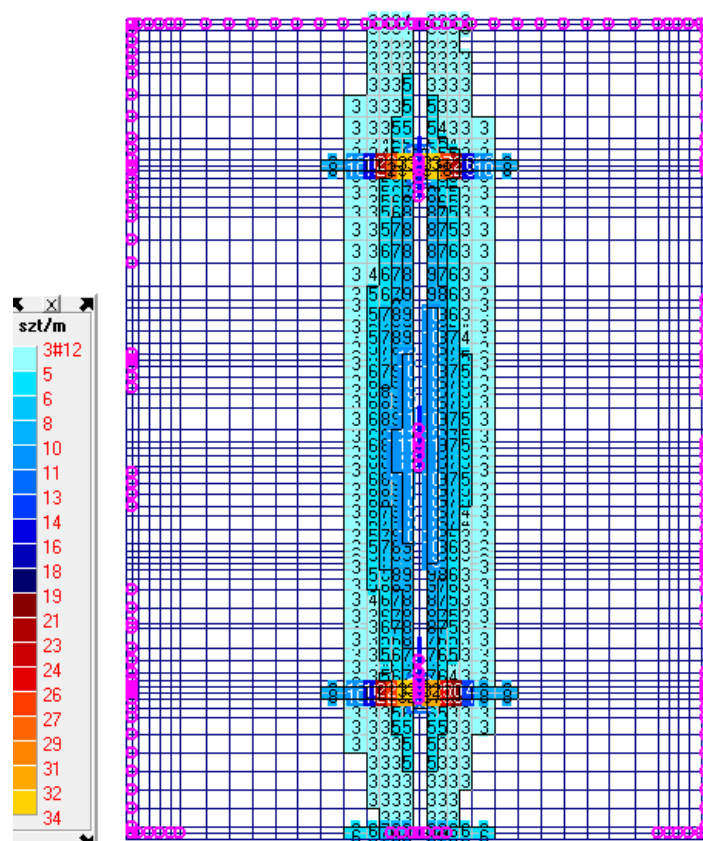
2.4.2. Wymiarowanie – zbrojenie dolne – kierunek Y.

2.4.2.1. Zbrojenie wymagane



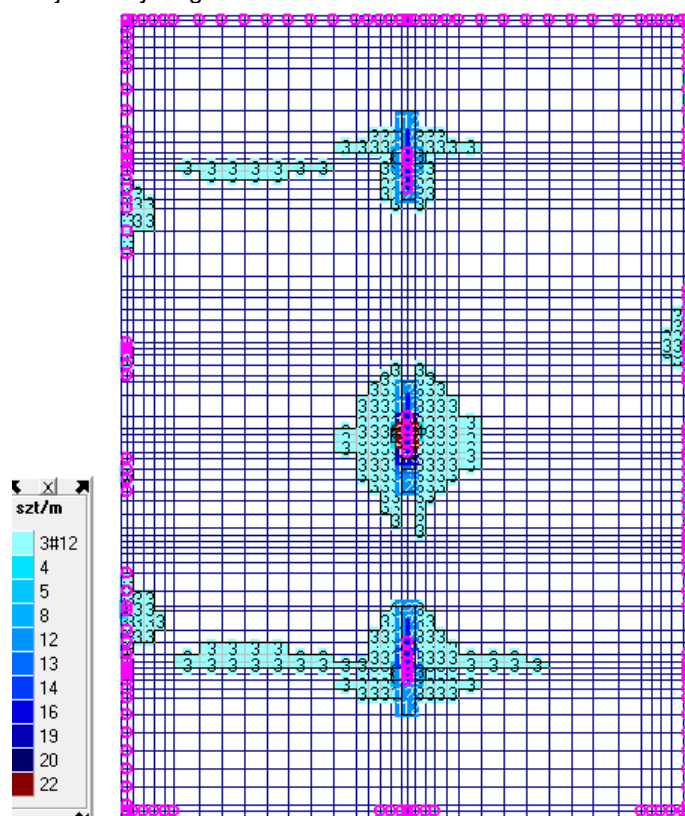
2.4.3. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek X.

2.4.3.1. Zbrojenie wymagane



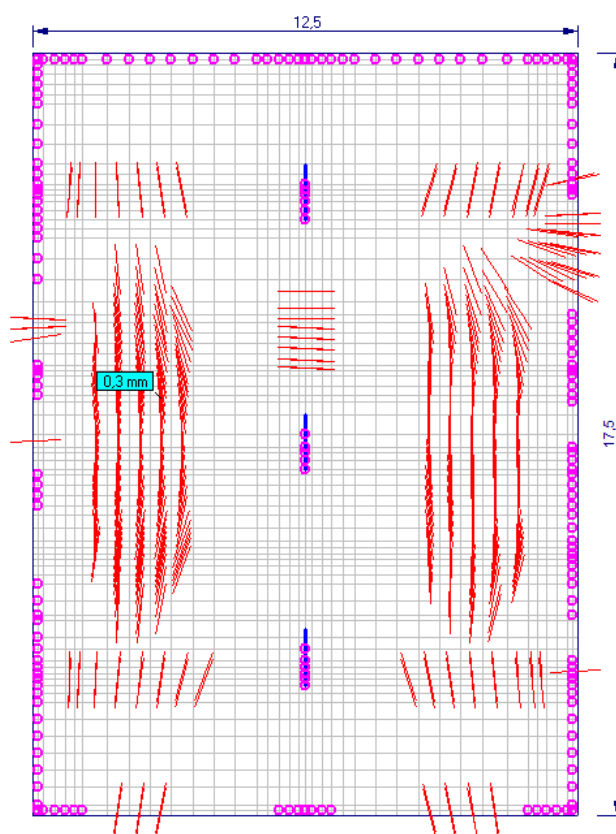
2.4.4. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek Y.

2.4.4.1. Zbrojenie wymagane

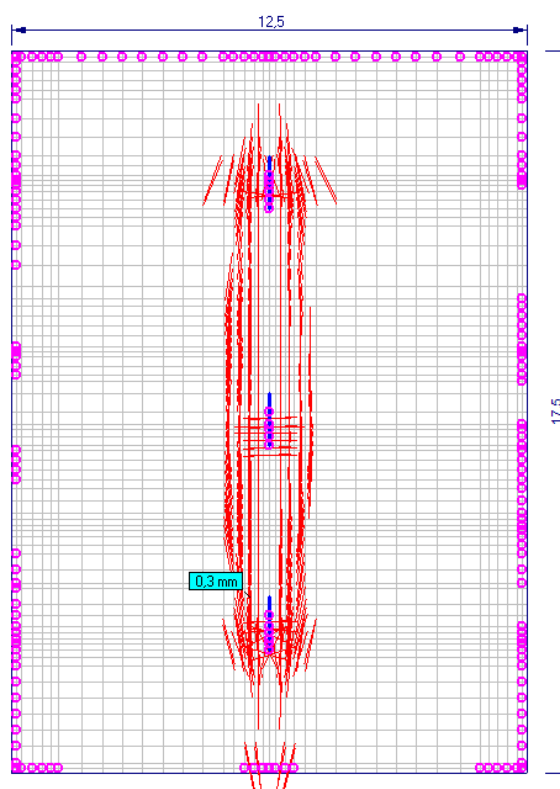


2.5. Rysy

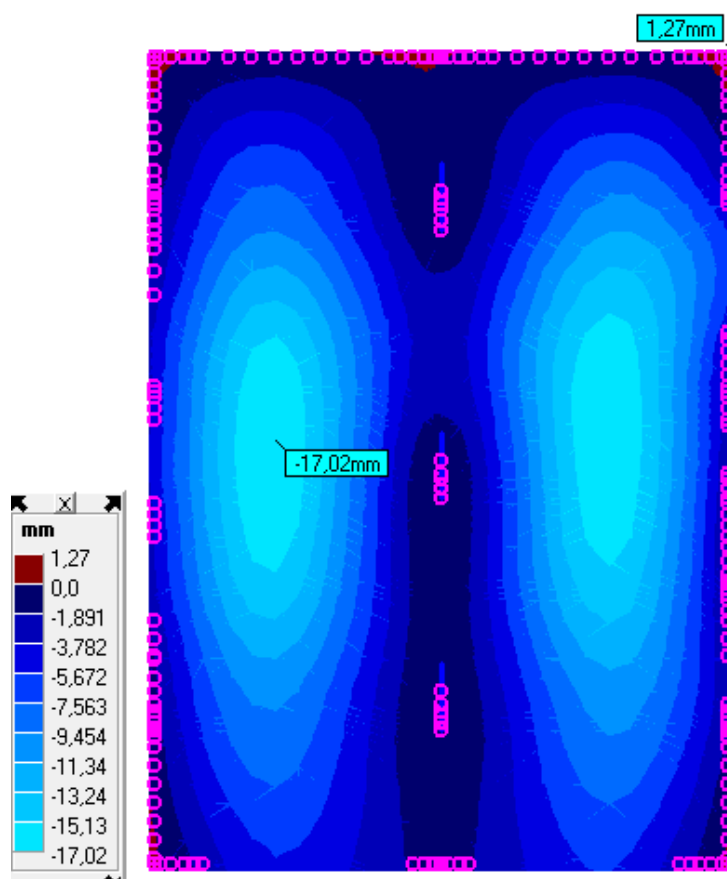
2.5.1. Rysy dolne



2.5.2. Rysy górne



2.6. Ugięcie – stan zarysowany



1. Wyniki obliczeń – statyka i wymiarowanie stropu nad parterem część socjalna

Założenia:

Beton: C25/30 (B30)

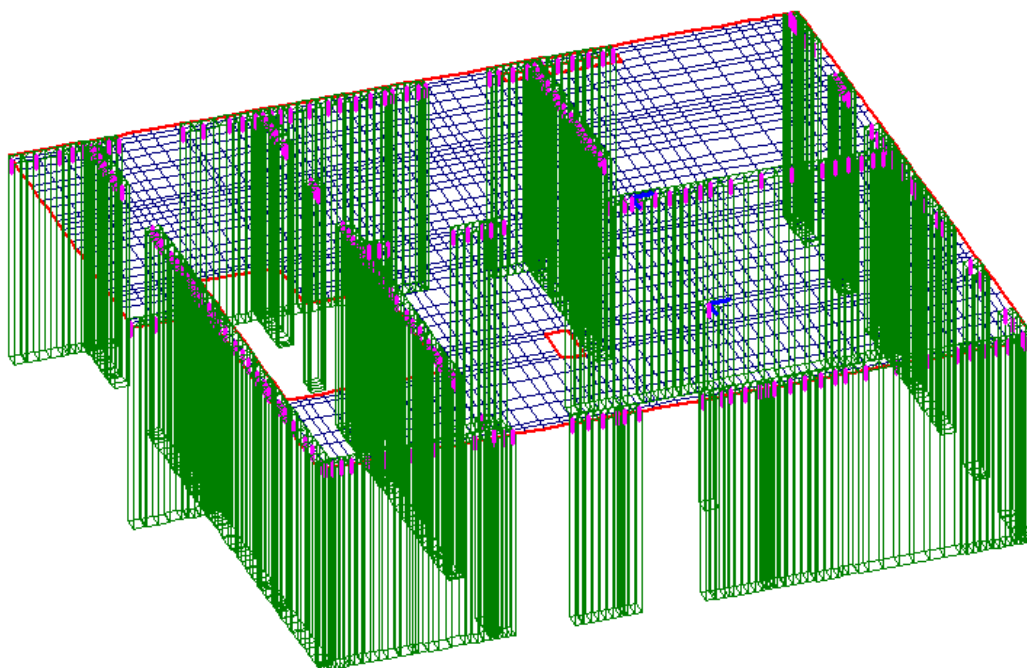
Stal: AIIIIN

Otulina: – 3 cm

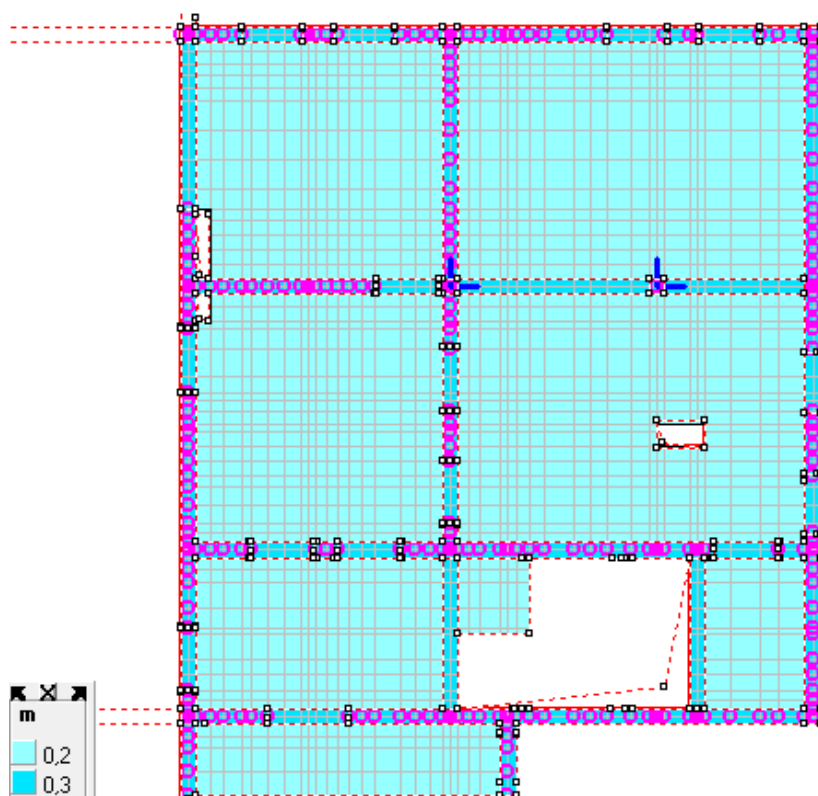
2. Płyta stropu nad parterem część socjalna

2.1. Płyta stropu nad parterem część socjalna – przedstawienie konstrukcji

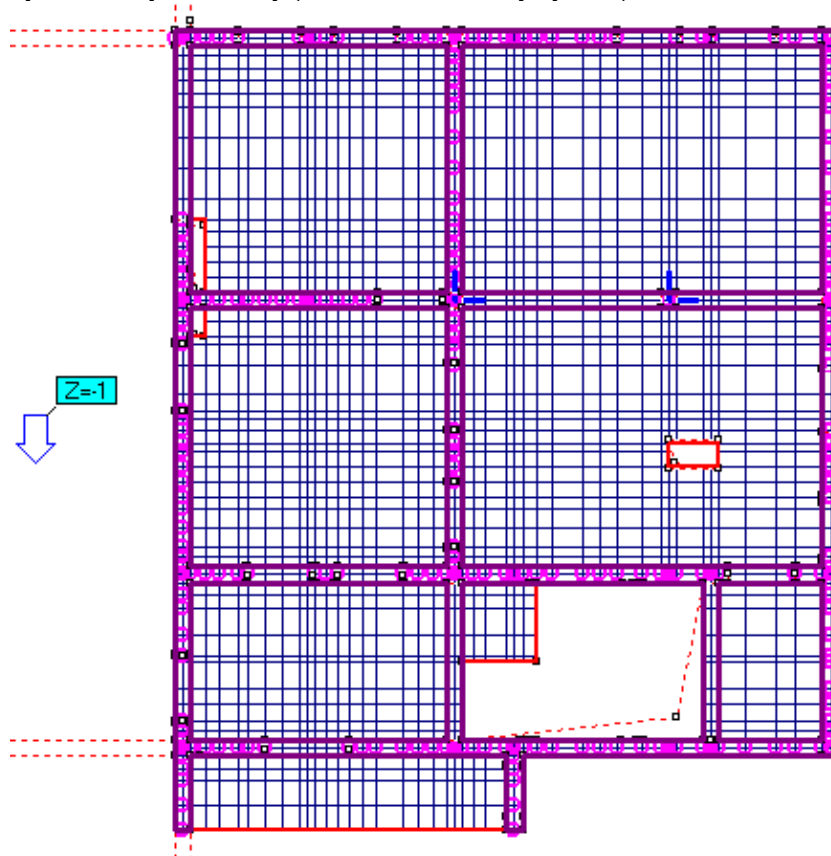
2.1.1. Schemat konstrukcji



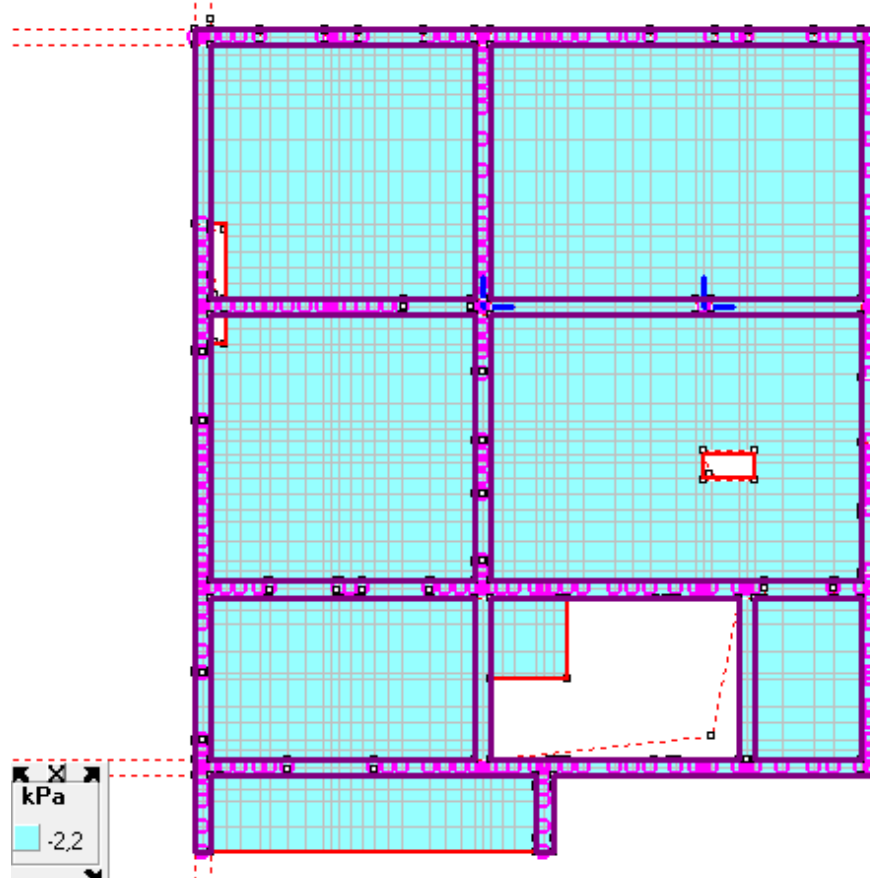
2.1.2. Grubości płyty



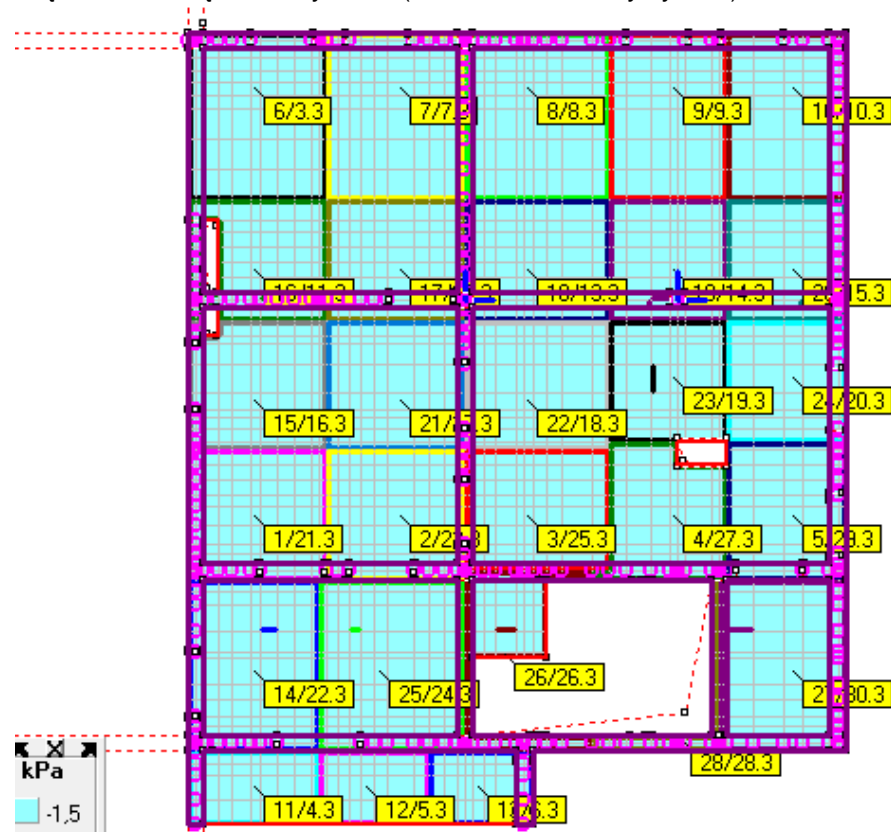
2.1.3. Obciążenia – ciężar własny (wartości charakterystyczne)



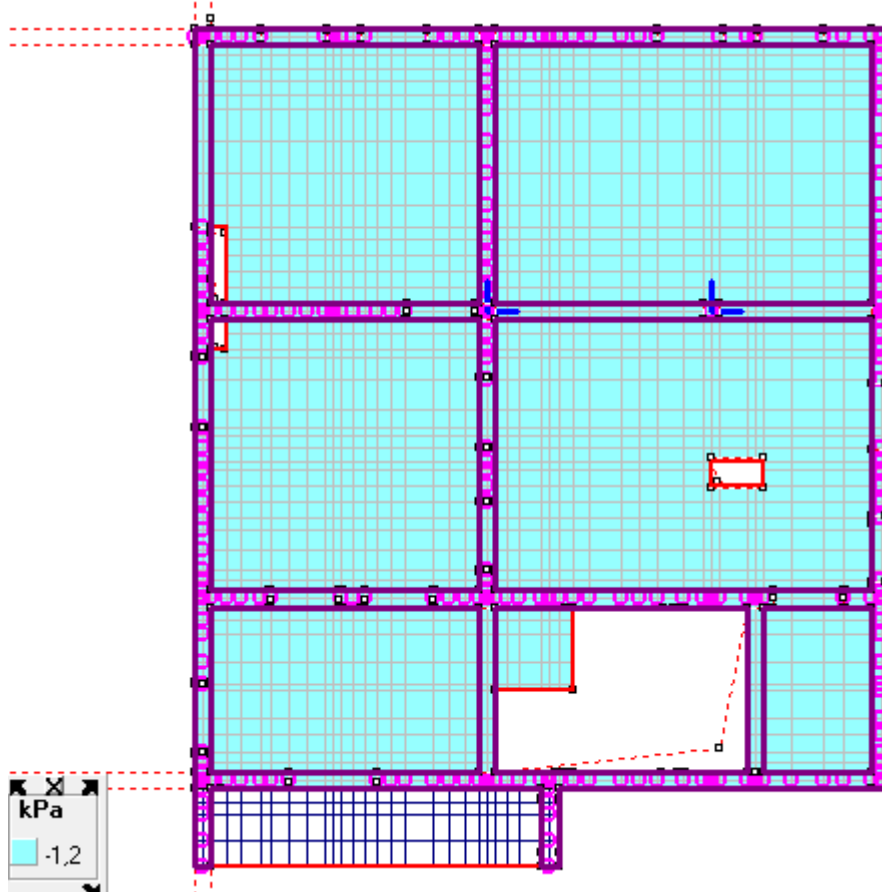
2.1.4. Obciążenia – ciężar warstw (wartości charakterystyczne)



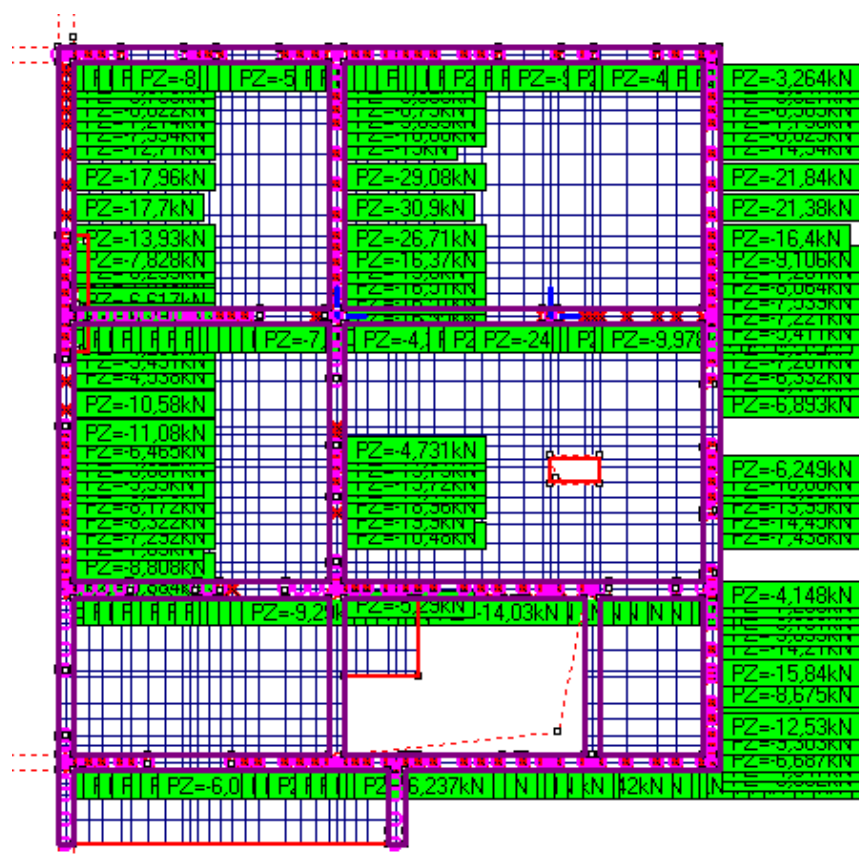
2.1.5. Obciążenia – obciążenie użytkowe (wartości charakterystyczne)



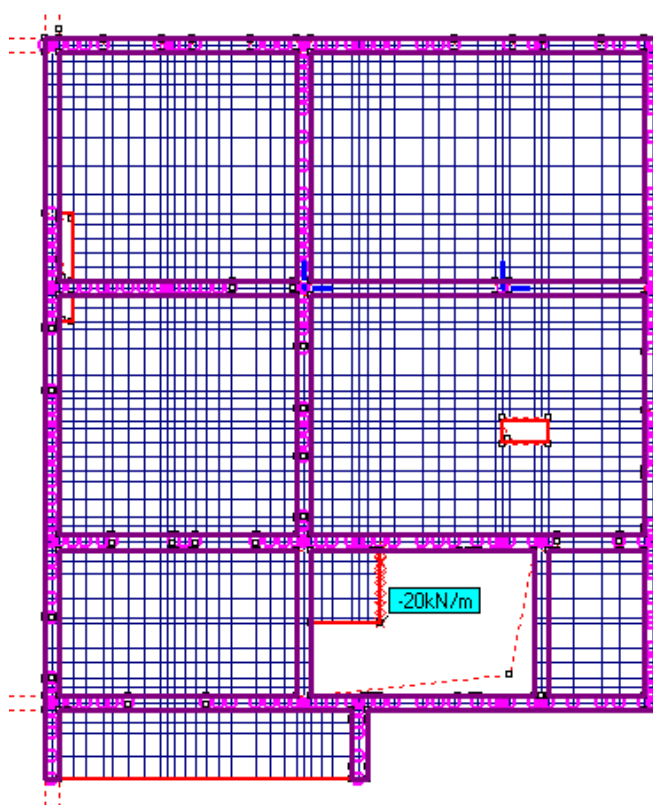
2.1.6. Obciążenia – ściany działowe (wartości charakterystyczne)



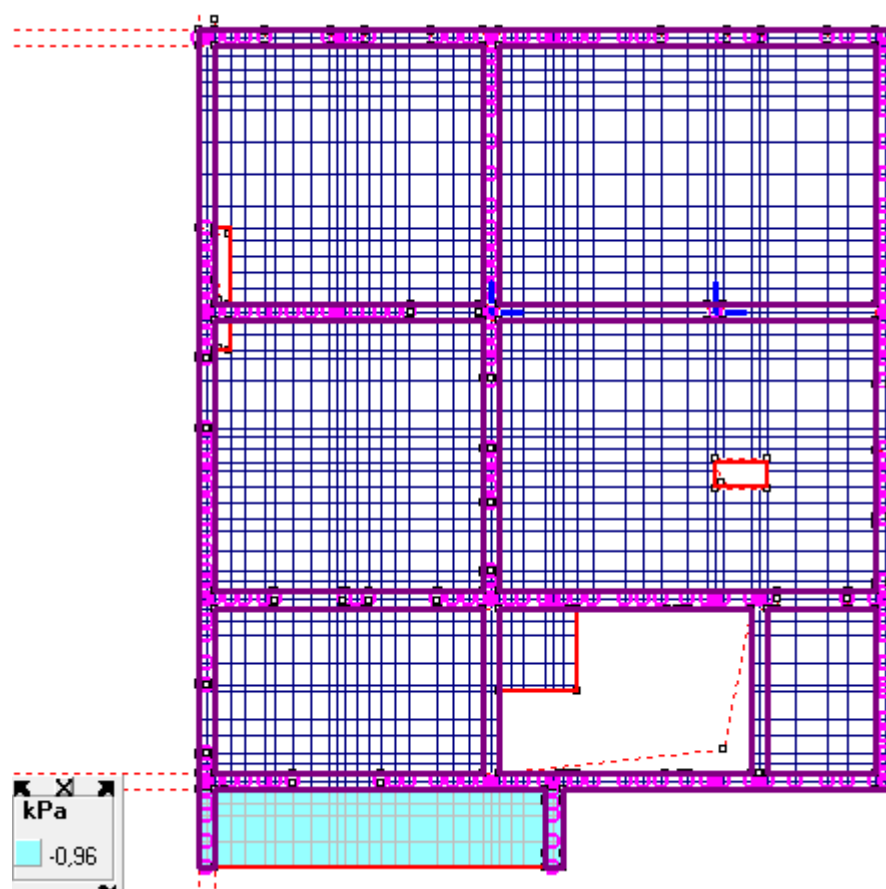
2.1.7. Obciążenia – siły węzłowe (wartości charakterystyczne)



2.1.8. Obciążenia – obc od schodów (wartości charakterystyczne)



2.1.9. Obciążenia – obc od śniegu (wartości charakterystyczne)

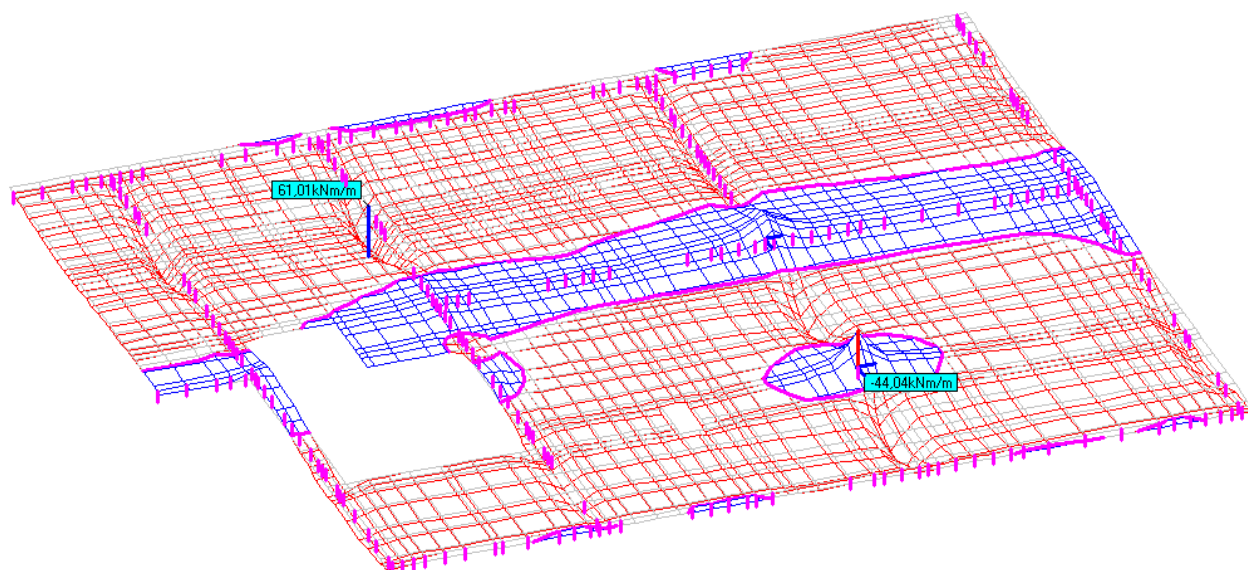


2.2. Mnożniki i atrybuty.

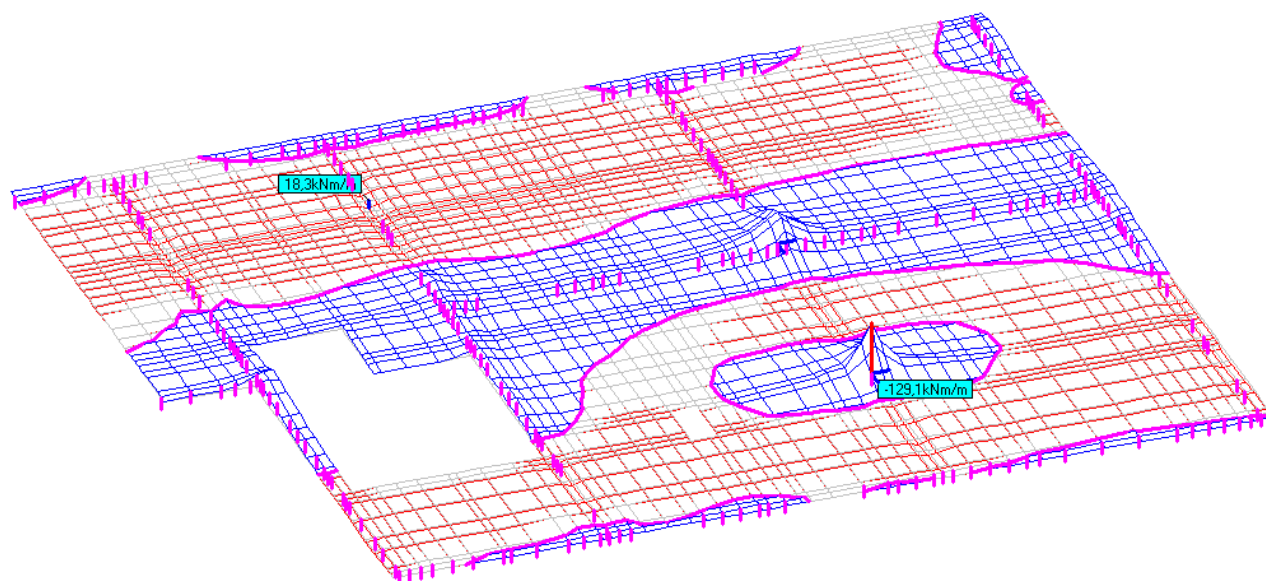
Nr	Opis	Obc(+)	Obc(-)	Udz.	Atrybut
1	Ciężar własny	1,15	1,15	1	Stały
2	Ciężar warstw	1,35	1,35	1	Stały
3	Obc użytkowe	1,5	1,5	1	Zmienny
4	Obc ściany działowe	1,35	1,35	1	Stały
5	Siły węzłowe	1,4	1,4	1	Zmienny
6	Obc ze schodów	1,5	1,5	1	Zmienny
7	Obc od śniegu	1,5	1,5	1	Zmienny

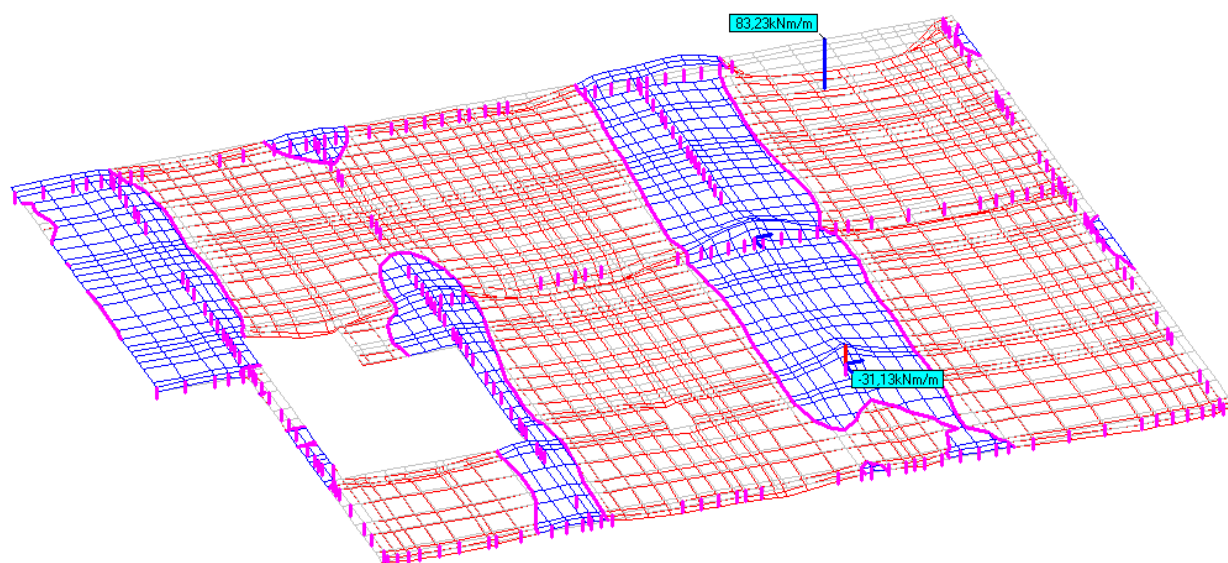
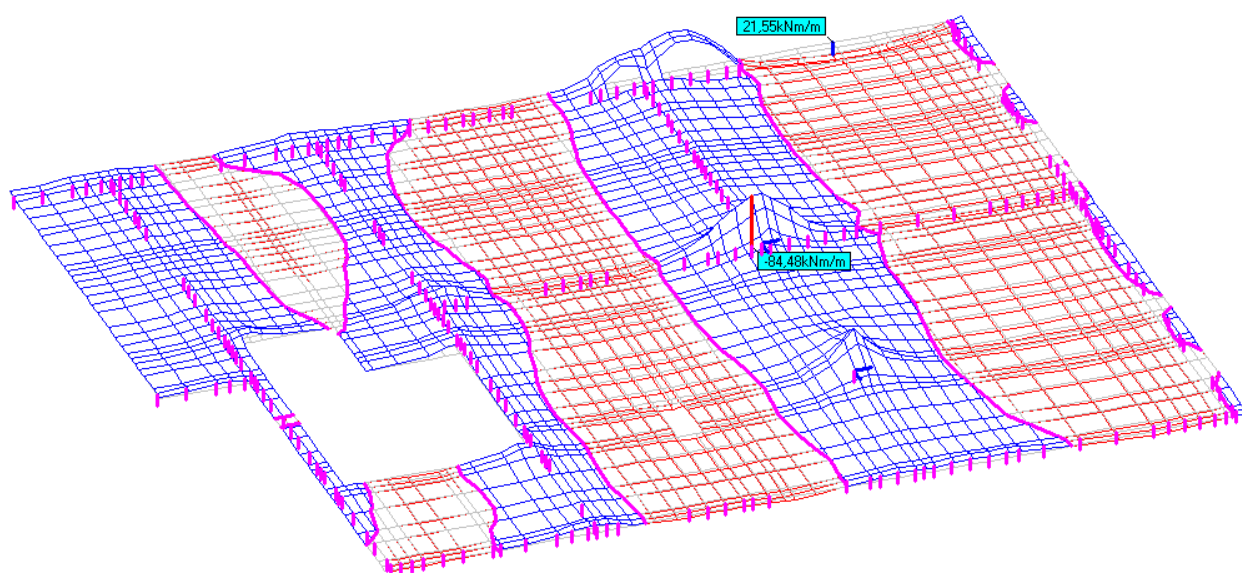
2.3. Płyta stropowa nad parterem część socjalna– obliczenia statyczne.

2.3.1. Siły wewnętrzne – M_x max (wartości obliczeniowe)



2.3.2. Siły wewnętrzne – M_x min (wartości obliczeniowe)

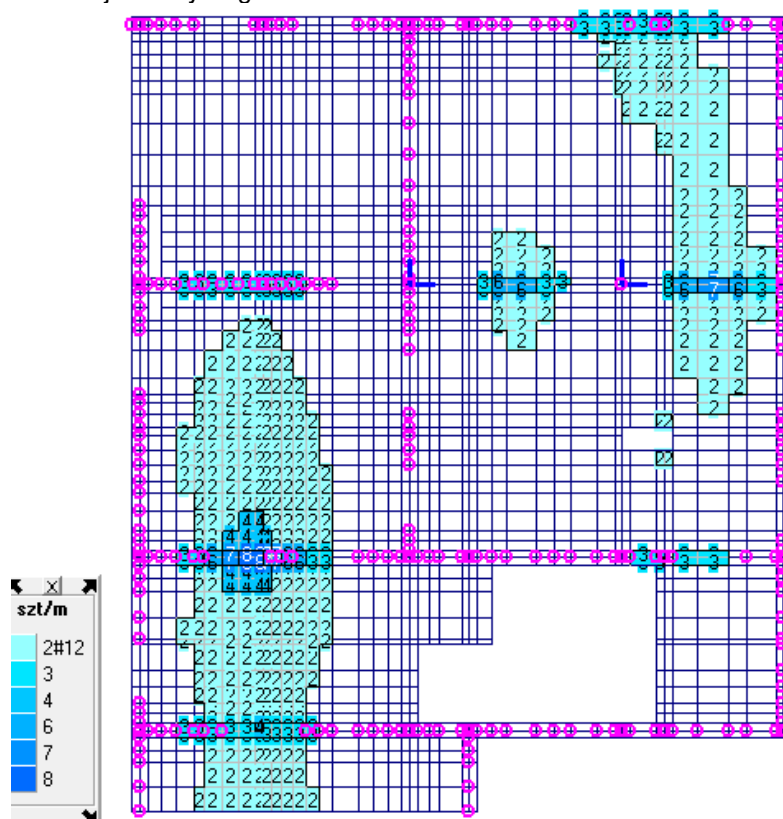


2.3.3. Siły wewnętrzne – M_y max (wartości obliczeniowe)2.3.4. Siły wewnętrzne – M_y min (wartości obliczeniowe)

2.4. Płyta stropowa nad parterem część socjalna– wymiarowanie

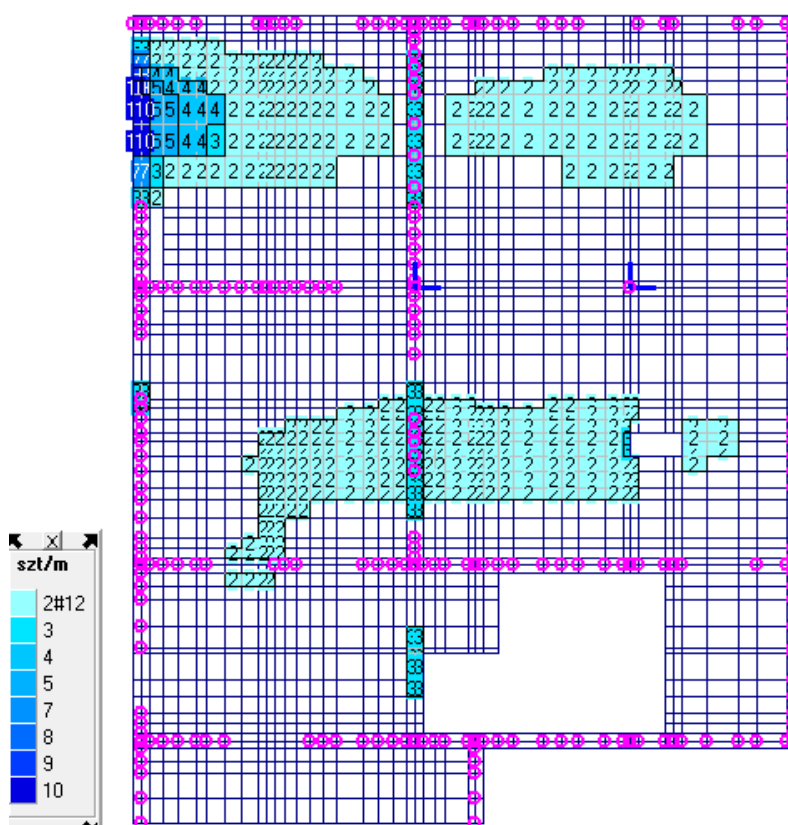
2.4.1. Wymiarowanie – zbrojenie dolne – kierunek X.

2.4.1.1. Zbrojenie wymagane



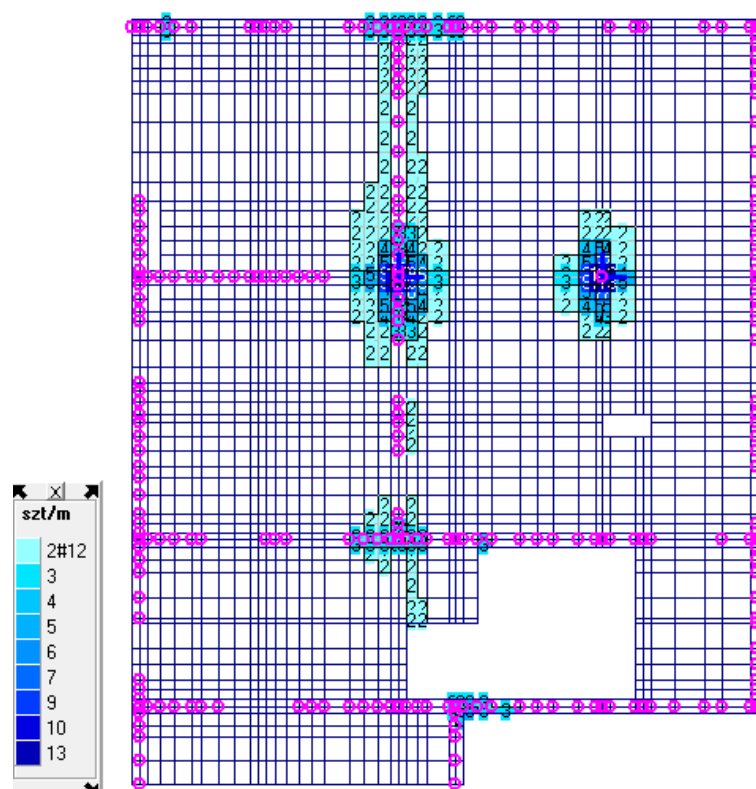
2.4.2. Wymiarowanie – zbrojenie dolne – kierunek Y.

2.4.2.1. Zbrojenie wymagane



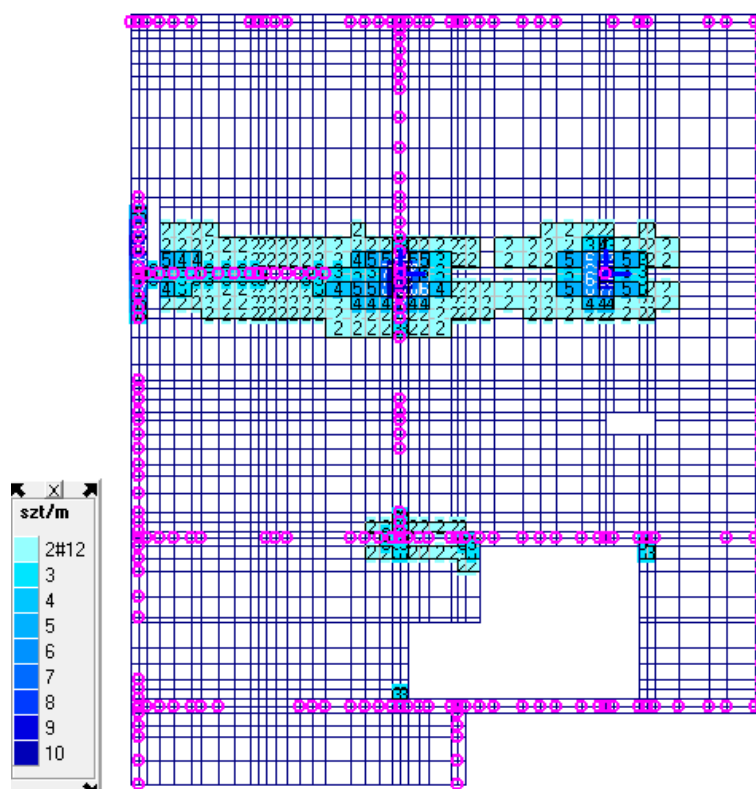
2.4.3. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek X.

2.4.3.1. Zbrojenie wymagane



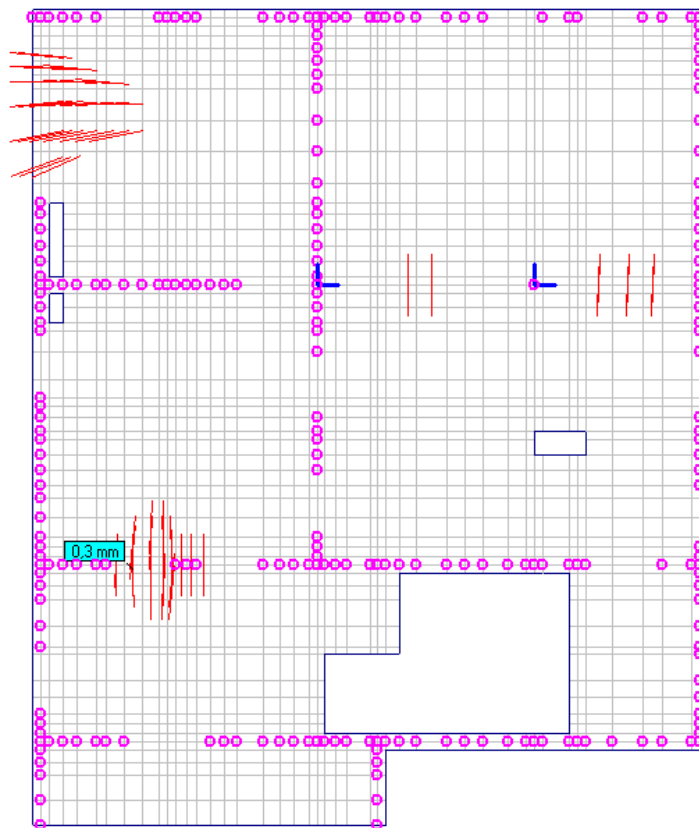
2.4.4. Wymiarowanie – zbrojenie górne – kierunek Y.

2.4.4.1. Zbrojenie wymagane

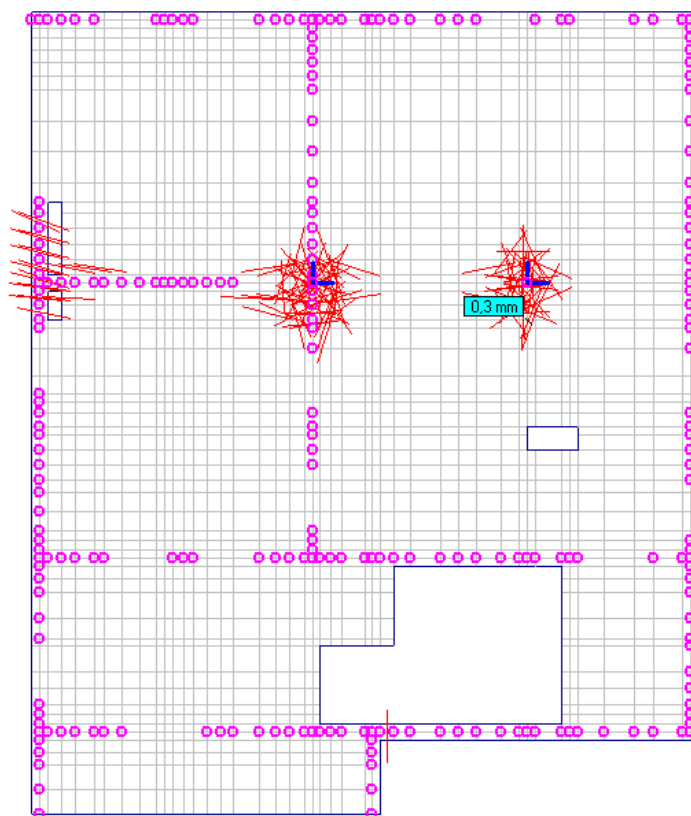


2.5. Rysy

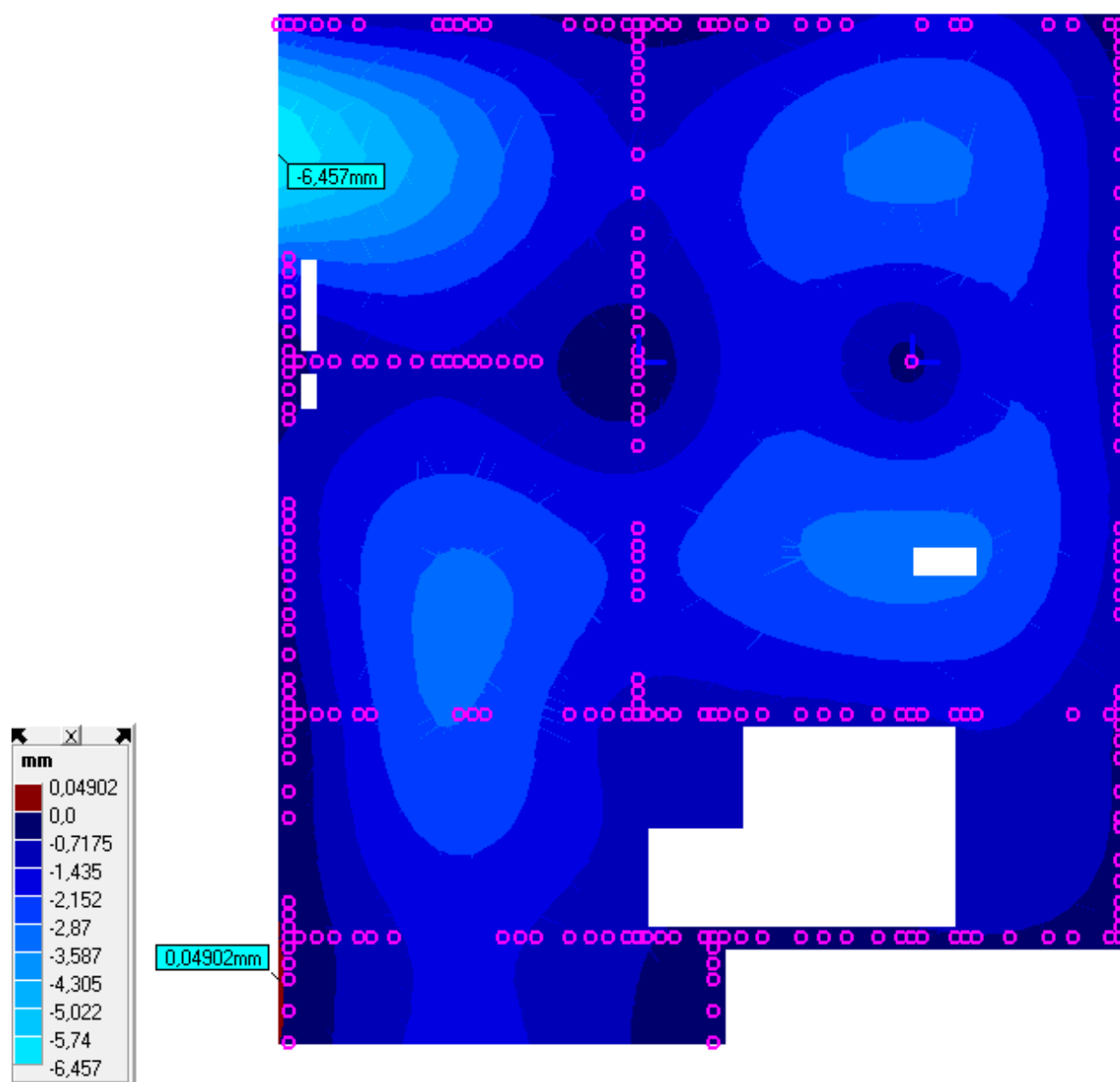
2.5.1. Rysy dolne



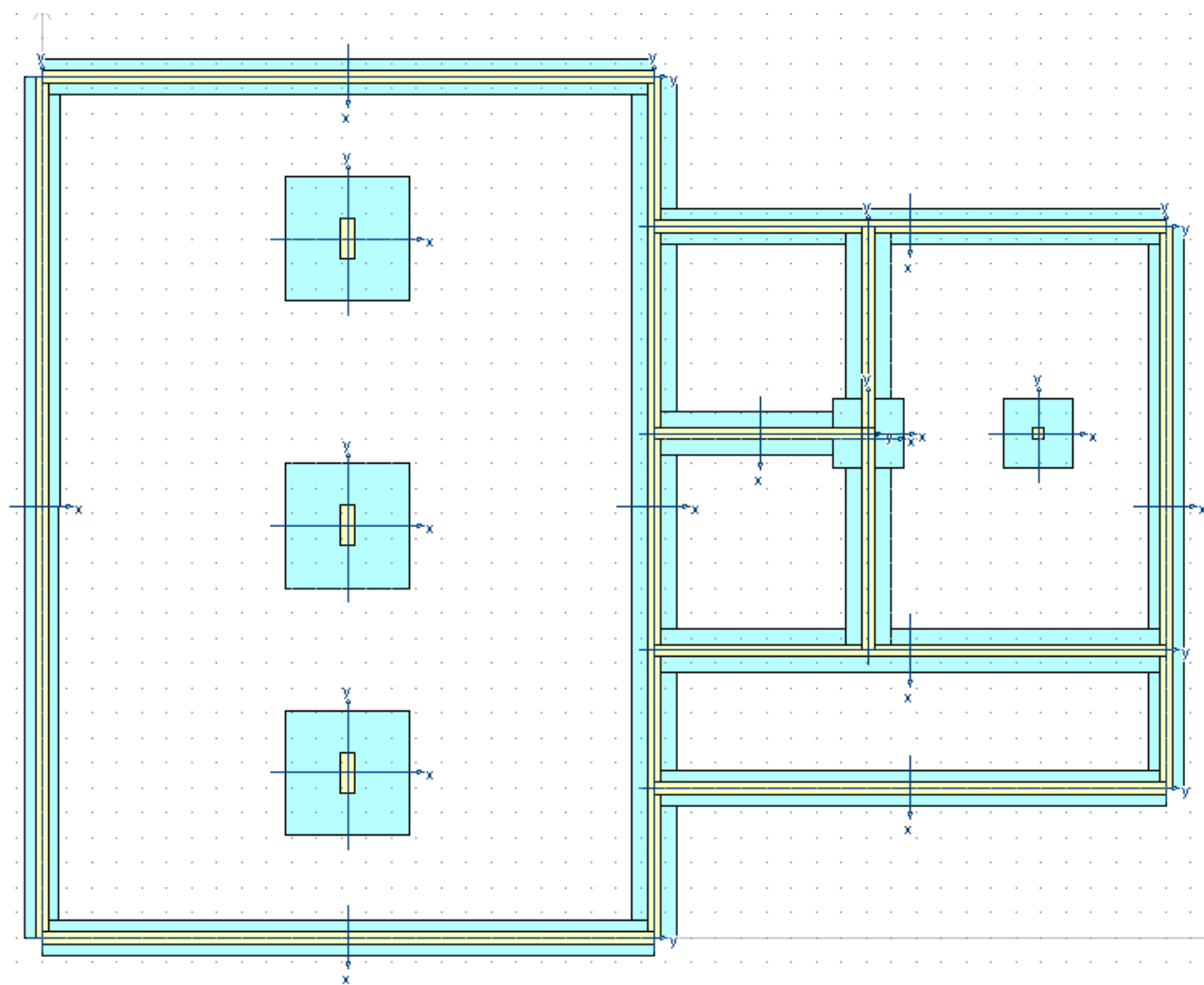
2.5.2. Rysy górne



2.6. Ugięcie – stan zarysowany



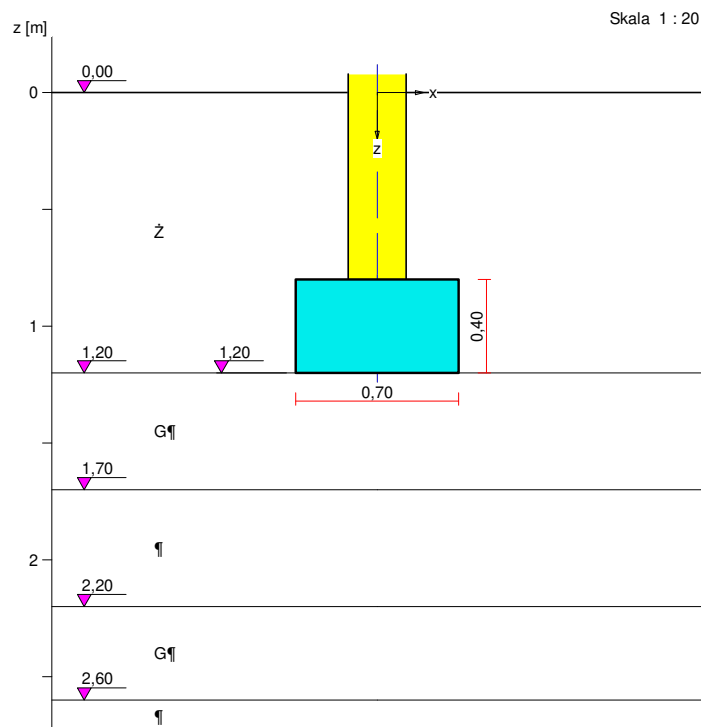
1. Wyniki obliczeń – statyka i wymiarowanie ław fundamentowych



Fundamenty	Fund. 1	Fund. 2	Fund. 3	Fund. 4	Fund. 5	Fund. 6	Fund. 7	Fund. 8	Fund. 9	Fund. 10	Fund. 11	Fund. 12	Fund. 13	Fund. 14	Fund. 15
Blokada wym.	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
Wymiary Bx=	0,70	0,90	0,70	0,70	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,90	2,50	2,50	2,50	1,40	1,40
stan gr. l. By=											2,50	2,50	2,50	1,40	1,40
H=	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40
Wymiary Bx=	0,70	0,90	0,70	0,70	0,70	0,70	0,90	0,70	0,90	0,90	2,50	2,50	2,50	1,40	1,40
aktualne By=											2,50	2,50	2,50	1,40	1,40
H=	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40	0,60	0,60	0,60	0,40	0,40
s[cm] =	0,53	1,77	0,77	0,87	0,88	0,94	1,66	1,05	1,95	2,65	2,64	2,90	2,75	1,55	2,72

Wymiarowanie najbardziej wyężonych elementów

Ława fundamentowa ŁF-1



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_D/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,20	Żwir	brak wody	0,60	m.wilg.
2	1,20	0,50	Głina pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	1,70	0,50	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
4	2,20	0,40	Głina pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
5	2,60	0,30	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
6	2,90	0,40	Głina pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
7	3,30	0,40	Pył piaszczysty	brak wody	0,30	m.wilg.
8	3,70	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,40	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,25$ m, długość: $l = 17,25$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$x_1 = 0,00$ m, $y_1 = 0,00$ m, $x_2 = 0,00$ m, $y_2 = 17,25$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 359,99^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	M _y	γ
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	70,0	0,0	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Szerokość: $B = 0,70$ m, wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,20	0,66	0,00
	D	1,70	0,61	0,00
	D	2,20	0,46	0,00
	D	2,60	0,47	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,70$ m, $L = 17,25$ m.

Poziom posadowienia: $H = 1,20$ m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 70,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 14,97$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (70,00 + 14,97) \cdot 17,25 = 1465,73 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-70,00 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 17,25 = 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 1465,73 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,12 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,70 - 2 \cdot 0,00 = 0,70 \text{ m}, \quad L' = L = 17,25 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 18,54 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 13,32^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,30 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,42 \quad N_C = 9,98, \quad N_D = 3,36.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 17,25 / 1465,73 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,2368 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,07 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,29 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,01, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,06$$

Odpór graniczny podłoża:

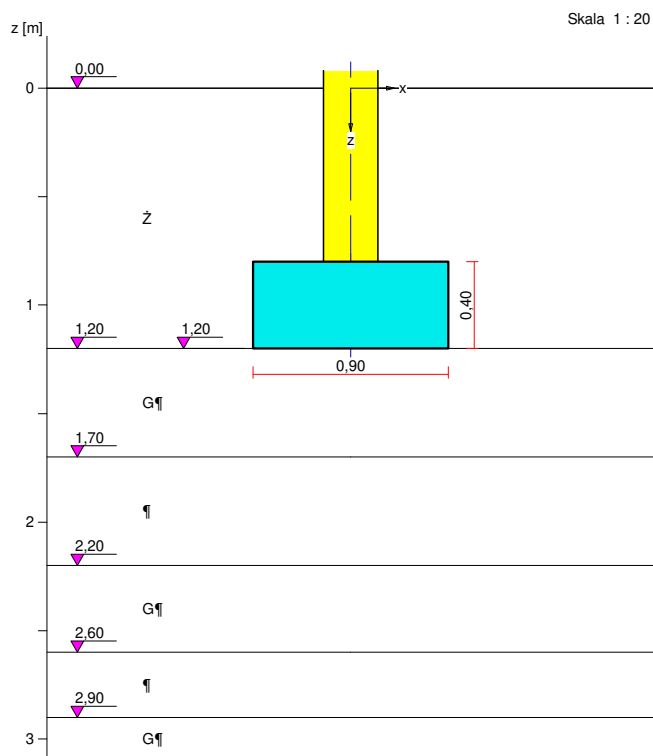
$$Q_{fNB} = B' L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 2729,88 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1465,73 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 2729,88 = 2211,21 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Ława fundamentowa ŁF-2



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_i = 0,00$ m, projektowany $z_{ip} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom stropu [m]	Grubość warstwy [m]	Nazwa gruntu	Poz. wody gruntowej [m]	I_D/I_L	Stopień wilgotn.
1	0,00	1,20	Żwir	brak wody	0,60	m.wilg.
2	1,20	0,50	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	1,70	0,50	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
4	2,20	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
5	2,60	0,30	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
6	2,90	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
7	3,30	0,40	Pył piaszczysty	brak wody	0,30	m.wilg.
8	3,70	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,40	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **ściana**

Szerokość: $b = 0,25$ m, długość: $l = 17,25$ m,

Współrzędne końców osi ściany:

$$x_1 = 12,25 \text{ m}, \quad y_1 = 0,00 \text{ m}, \quad x_2 = 12,25 \text{ m}, \quad y_2 = 17,25 \text{ m},$$

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 359,99^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom redukcji obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H _x	M _y	γ
	obciążenia	[kN/m]	[kN/m]	[kNm/m]	[-]
1	D	120,0	0,0	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Szerokość: $B = 0,90$ m, wysokość: $H = 0,40$ m, mimośród: $E = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1,20	0,84	0,00
	D	1,70	0,78	0,00
	D	2,20	0,59	0,00
	D	2,60	0,59	0,00
	D	2,90	0,50	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B = 0,90$ m, $L = 17,25$ m.

Poziom posadowienia: $H = 1,20$ m.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $N = 120,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E = 0,00$ m,

siła pozioma: $H_x = 0,00$ kN/m, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15$ m,

moment: $M_y = 0,00$ kNm/m.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek na jednostkę długości fundamentu:

siła pionowa: $G = 20,42$ kN/m, moment: $M_{Gy} = 0,00$ kNm/m.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = (N + G) \cdot L = (120,00 + 20,42) \cdot 17,25 = 2422,32 \text{ kN.}$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_r = (-N \cdot E + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy}) \cdot L = (-120,00 \cdot 0,00 + 0,00) \cdot 17,25 = 0,00 \text{ kNm.}$$

Mimośród siły względem środka podstawy:

$$e_r = |M_r / N_r| = 0,00 / 2422,32 = 0,00 \text{ m.}$$

$$e_r = 0,00 \text{ m} < 0,15 \text{ m.}$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B' = B - 2 \cdot e_r = 0,90 - 2 \cdot 0,00 = 0,90 \text{ m}, \quad L' = L = 17,25 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 2):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 18,54 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 13,32^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,30 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,42 \quad N_C = 9,98, \quad N_D = 3,36.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta = |H_x| \cdot L / N_r = 0,00 \cdot 17,25 / 2422,32 = 0,0000, \quad \text{tg } \delta / \text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000 / 0,2368 = 0,000,$$

$$i_B = 1,00, \quad i_C = 1,00, \quad i_D = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,06 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,15 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B' / L' = 0,99, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B' / L' = 1,02, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B' / L' = 1,08$$

Odpór graniczny podłoża:

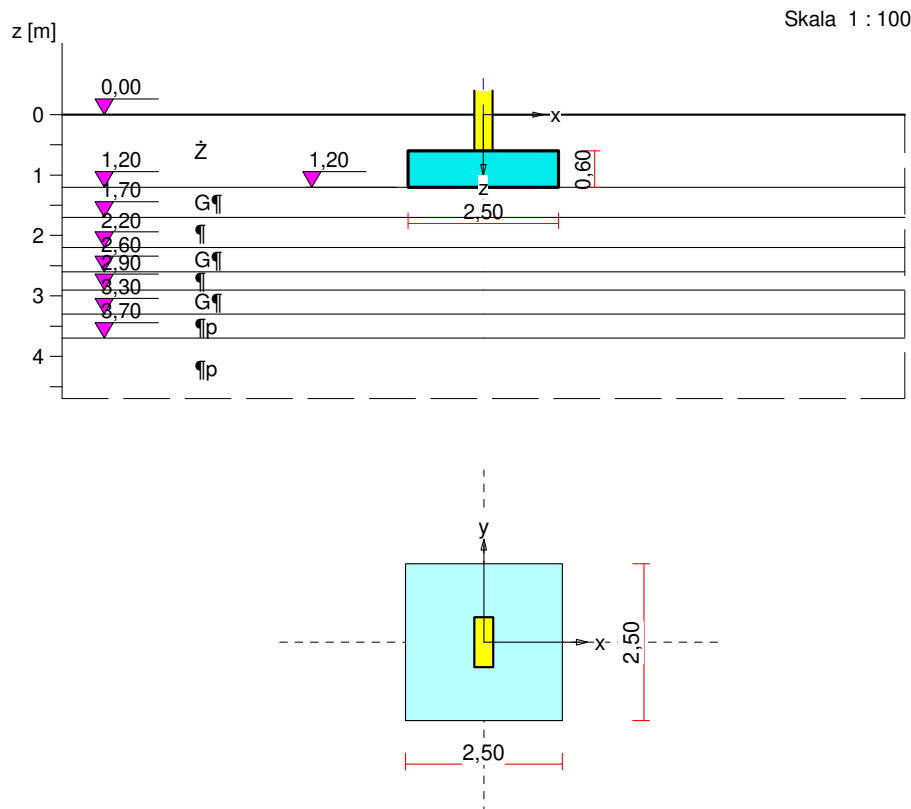
$$Q_{fNB} = B' \cdot L' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_C + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_D + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B' \cdot i_B) = 3557,41 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 2422,32 \text{ kN} < m \cdot Q_{fNB} = 0,81 \cdot 3557,41 = 2881,50 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stopa fundamentowa SF-3



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom	Grubość	Nazwa gruntu	Poz. wody	I_D/I_L	Stopień
	stropu [m]	warstwy [m]		gruntowej [m]		wilgotn.
1	0,00	1,20	Żwir	brak wody	0,60	m.wilg.
2	1,20	0,50	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	1,70	0,50	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
4	2,20	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
5	2,60	0,30	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
6	2,90	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
7	3,30	0,40	Pył piaszczysty	brak wody	0,30	m.wilg.
8	3,70	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,40	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,30$ m, $l = 0,80$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 6,12$ m, $y_0 = 8,25$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D	1500,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x , grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 2,50$ m, $B_y = 2,50$ m,

Wysokość: $H = 0,60$ m,

Mimośrod: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1, 20	0, 90	0, 00
	D	1, 70	0, 79	0, 00
	D	2, 20	0, 58	0, 00
	D	2, 60	0, 55	0, 00
	D	2, 90	0, 46	0, 00
	D	3, 30	0, 49	0, 00
	D	3, 70	0, 53	0, 00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 2,50 \text{ m}$, $B_y = 2,50 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,20 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 1500,00 \text{ kN}$, mimośrody wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

momenty: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 175,45 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 1500,00 + 175,45 = 1675,45 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 1500,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -1500,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/1675,45 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/1675,45 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 2,50 - 2 \cdot 0,00 = 2,50 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 2,50 - 2 \cdot 0,00 = 2,50 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 18,54 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 14,80 \cdot 0,90 = 13,32^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,30 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,42 \quad N_C = 9,98, \quad N_D = 3,36.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/1675,45 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/1675,45 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,06 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,19 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 2304,89 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 2304,89 \text{ kN}.$$

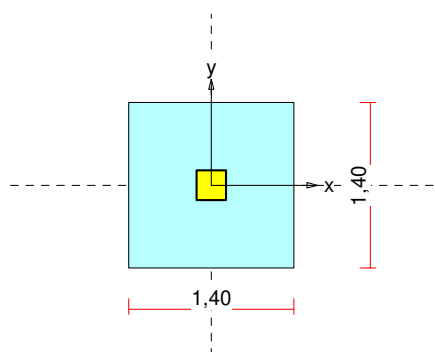
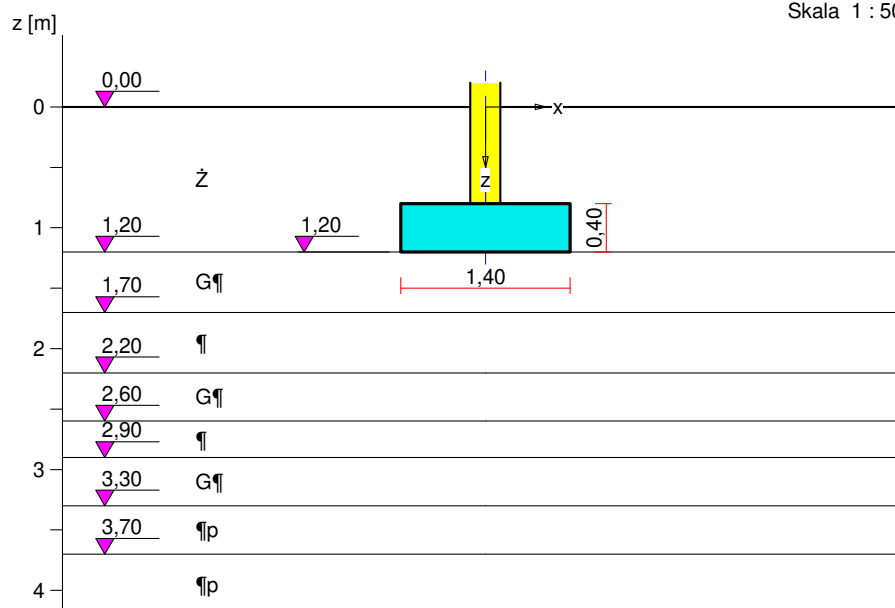
Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 1675,45 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 2304,89 = 1866,96 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stopa fundamentowa SF-2

Skala 1 : 50



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom	Grubość	Nazwa gruntu	Poz. wody	I_D/I_L	Stopień
	stropu [m]	warstwy [m]		gruntowej [m]		wilgotn.
1	0,00	1,20	Żwir	brak wody	0,60	m.wilg.
2	1,20	0,50	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	1,70	0,50	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
4	2,20	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
5	2,60	0,30	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
6	2,90	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
7	3,30	0,40	Pył piaszczysty	brak wody	0,30	m.wilg.
8	3,70	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,40	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,25$ m, $l = 0,25$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 19,95$ m, $y_0 = 10,10$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D	350,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x , grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 1,40$ m, $B_y = 1,40$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrodry: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośródów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
* 1	D	1, 20	0, 70	0, 00
	D	1, 70	0, 58	0, 00
	D	2, 20	0, 41	0, 00
	D	2, 60	0, 38	0, 00
	D	2, 90	0, 31	0, 00
	D	3, 30	0, 34	0, 00
	D	3, 70	0, 36	0, 00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,40 \text{ m}$, $B_y = 1,40 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,20 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 350,00 \text{ kN}$, mimośrodów wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

momenty: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciążar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 52,42 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 350,00 + 52,42 = 402,42 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 350,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -350,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośrodów sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/402,42 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/402,42 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,40 - 2 \cdot 0,00 = 1,40 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,40 - 2 \cdot 0,00 = 1,40 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 18,54 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 14,80 \cdot 0,90 = 13,32^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,30 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,42 \quad N_C = 9,98, \quad N_D = 3,36.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\operatorname{tg} \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/402,42 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_x / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{B_x} = 1,00, \quad i_{C_x} = 1,00, \quad i_{D_x} = 1,00.$$

$$\operatorname{tg} \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/402,42 = 0,00, \quad \operatorname{tg} \delta_y / \operatorname{tg} \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{B_y} = 1,00, \quad i_{C_y} = 1,00, \quad i_{D_y} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,06 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,23 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{C_x} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{D_x} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{B_x}) = 710,50 \text{ kN}.$$

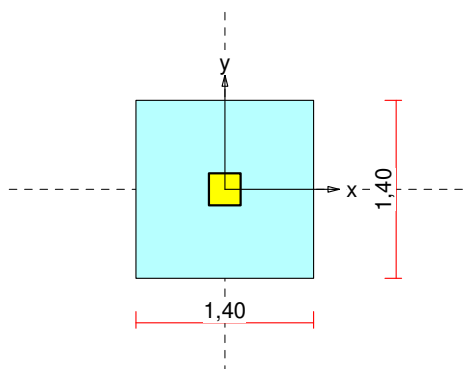
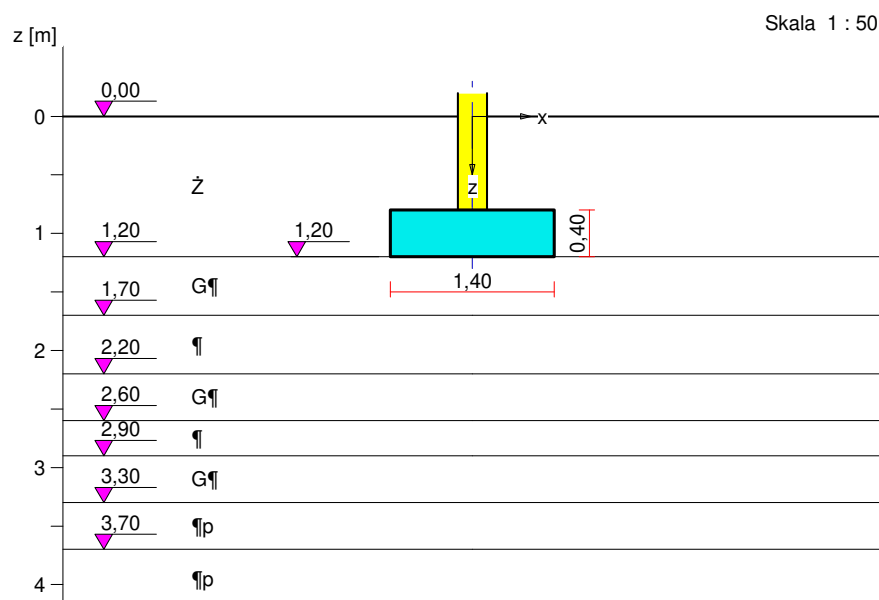
$$Q_{fNBy} = B_x' \cdot B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{C_y} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{D_y} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{B_y}) = 710,50 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 402,42 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 710,50 = 575,51 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Stopa fundamentowa SF-1



1. Podłoże gruntowe

1.1. Teren

Poziom terenu: istniejący $z_t = 0,00$ m, projektowany $z_{tp} = 0,00$ m.

1.2. Warstwy gruntu

Lp.	Poziom	Grubość	Nazwa gruntu	Poz. wody	I_D/I_L	Stopień
	stropu [m]	warstwy [m]		gruntowej [m]		wilgotn.
1	0,00	1,20	Żwir	brak wody	0,60	m.wilg.
2	1,20	0,50	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
3	1,70	0,50	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
4	2,20	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
5	2,60	0,30	Pył	brak wody	0,25	m.wilg.
6	2,90	0,40	Gлина pylasta	brak wody	0,20	m.wilg.
7	3,30	0,40	Pył piaszczysty	brak wody	0,30	m.wilg.
8	3,70	nieokreśl.	Pył piaszczysty	brak wody	0,40	m.wilg.

2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

Wymiary słupa: $b = 0,25$ m, $l = 0,25$ m,

Współrzędne osi słupa: $x_0 = 16,55$ m, $y_0 = 10,10$ m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego: $\phi = 0,00^\circ$.

3. Obciążenie od konstrukcji

Poziom przyłożenia obciążenia: $z_{obc} = 1,05$ m.

Lista obciążeń:

Lp	Rodzaj	N	H_x	H_y	M_x	M_y	γ
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]	[kNm]	[–]
1	D	300,0	0,0	0,0	0,00	0,00	1,20

4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: St3S-b,

Średnica prętów zbrojeniowych: $d_x = 12,0$ mm, $d_y = 12,0$ mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x , grubość otuliny: 5,0 cm.

5. Wymiary fundamentu

Poziom posadowienia: $z_f = 1,20$ m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy: $B_x = 1,40$ m, $B_y = 1,40$ m,

Wysokość: $H = 0,40$ m,

Mimośrodry: $E_x = 0,00$ m, $E_y = 0,00$ m.

6. Stan graniczny I

6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

Nr obc.	Rodzaj obciążenia	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. mimośr.
---------	-------------------	------------	---------------	--------------

*	1	D	1,20	0,61	0,00
		D	1,70	0,51	0,00
		D	2,20	0,36	0,00
		D	2,60	0,35	0,00
		D	2,90	0,28	0,00
		D	3,30	0,31	0,00
		D	3,70	0,33	0,00

6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego: $B_x = 1,40 \text{ m}$, $B_y = 1,40 \text{ m}$.

Poziom posadowienia: $H = 1,20 \text{ m}$.

Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa: $N = 300,00 \text{ kN}$, mimośrodów wzgl. podst. fund. $E_x = 0,00 \text{ m}$, $E_y = 0,00 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_x = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

siła pozioma: $H_y = 0,00 \text{ kN}$, mimośród względem podstawy fund. $E_z = 0,15 \text{ m}$,

momenty: $M_x = 0,00 \text{ kNm}$, $M_y = 0,00 \text{ kNm}$.

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa: $G = 52,42 \text{ kN/m}$, momenty: $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$, $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Obciążenie pionowe:

$$N_r = N + G = 300,00 + 52,42 = 352,42 \text{ kN}.$$

Momenty względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 300,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -300,00 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

Mimośrodów sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 0,00/352,42 = 0,00 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/352,42 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,40 - 2 \cdot 0,00 = 1,40 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,40 - 2 \cdot 0,00 = 1,40 \text{ m}.$$

Obciążenie podłoża obok ławy (min. średnia gęstość dla pola 1):

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,57 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,20 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,57 \cdot 9,81 \cdot 1,20 = 18,54 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 14,80 \cdot 0,90 = 13,32^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,30 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,42 \quad N_C = 9,98, \quad N_D = 3,36.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 0,00/352,42 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{Bx} = 1,00, \quad i_{Cx} = 1,00, \quad i_{Dx} = 1,00.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/352,42 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2368 = 0,000,$$

$$i_{By} = 1,00, \quad i_{Cy} = 1,00, \quad i_{Dy} = 1,00.$$

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 2,06 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 18,23 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B_y' / B_x' = 0,75, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B_y' / B_x' = 1,30, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B_y' / B_x' = 2,50$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_x' \cdot i_{Bx}) = 710,50 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B_x' B_y' (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B_y' \cdot i_{By}) = 710,50 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 352,42 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 710,50 = 575,51 \text{ kN}.$$

Wniosek: warunek nośności jest spełniony.

Grupa fundamentów

Liczba fund.: 15, numery fund.: 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

Średnie osiadanie $s_{sr} = 1,71 \text{ cm}$, przechylenie $\theta = 0,0002 \text{ rad}$,

Koniec obliczeń

K4					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	287,5	2789,25			
Ciężar całkowity (kg)	113,56	1720,97			
K5					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	550		5350,95		
Ciężar całkowity (kg)	217,25		4751,64		
K6					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	292,5		2604,77		
Ciężar całkowity (kg)	115,54		2313,04		
K7					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	994,4		857,62	115,33	
Ciężar całkowity (kg)	392,79		761,57	182,22	
K8					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	939,24		278,82	65,94	281,21
Ciężar całkowity (kg)	371		247,59	104,19	694,59
K9					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	4685,09		3284,2	771,92	231,3
Ciężar całkowity (kg)	1850,61		2916,37	1219,63	571,31
K10					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	175,6		405,52		
Ciężar całkowity (kg)	69,36		360,1		
K11					
A-IIIN	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Ciężar jednostkowy (kg/m)	0,4	0,62	0,89	1,58	2,47
Długość całkowita (m)	637,2		1215,06		
Ciężar całkowity (kg)	251,69		1078,97		
SUMA CAŁKOWITA					
SUMA					
	# 8	# 10	# 12	# 16	# 20
Masa łączna wg średnic (kg)	3381,8	1720,97	12429,28	1506,04	1265,9
Masa łączna wg gatunku stali (kg)	20303,99				
Dodatek na zakłady, pręty rozdzielcze - 10% (kg)	2030,399				
Ogółem (kg)	22334,39				

Szczegółowe zestawienia stali zbrojeniowej znajdują się na poszczególnych rysunkach konstrukcyjnych. Zestawienie sumacyjne należy każdorazowo sprawdzić z zestawieniami szczegółowymi.

