

## PROJEKT WYKONAWCZY

---

**Inwestycja:** BUDOWA PRZEDSZKOLA W BUKOWCU

**Lokalizacja:** dz. nr 158/4, 158/1, 158/3 obr. Bukowiec, gm. Bukowiec

**Inwestor:** GMINA BUKOWIEC  
Ceynowy 14, 86-122 Bukowiec

**Projektował:**

**Architektura:**

mgr inż. arch. Anna Szulc  
upr. nr UAN-IV/8346/126/TO/88

**Konstrukcja:**

mgr inż. Iwona Salamon  
upr. nr KUP/0080/POOK/09

**Sprawdził:**

**Architektura:**

mgr inż. arch. Elżbieta Grochowska  
upr. nr UAN-IV/8346/229/TO/87-88

**Konstrukcja:**

mgr inż. Paweł Borczon  
upr. nr KUP/0089/POOK/12

<b>1</b>	<b>INWESTOR</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>JEDNOSTKA PROJEKTOWA</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>PODSTAWA OPRACOWANIA</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>ZAKRES OPRACOWANIA</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>OPIS ARCHITEKTONICZNY OBIEKTU</b>	<b>4</b>
5.1	Przeznaczenie i funkcja obiektu	4
5.2	Parametry techniczne	4
5.3	Warstwy przegród	5
	Ściany	5
5.3.1	Dach	5
5.4	Izolacje	5
5.4.1	Przeciwwilgociowa	5
5.4.2	Elewacja – kolorystyka	5
5.4.3	Odprowadzenie wód opadowych	5
5.4.4	Posadzki	5
5.5	Opis zabezpieczeń przeciwpożarowych.	6
5.5.1	Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji.	6
5.5.2	Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystyka pożarów przyjętych do celów projektowych.	6
5.5.3	Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.	6
5.5.4	Informacja o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego.	6
5.5.5	Ocenia zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.	6
5.5.6	Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.	6
5.5.7	Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe.	7
5.5.8	Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.	7
5.5.9	Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.	7
5.5.10	Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej.	7
5.5.11	Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.	7
5.5.12	Informacje o wyposażeniu w gaśnice.	8
5.5.13	Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań.	8
5.5.14	Instalacje	8
<b>5.6</b>	<b>Stolarka</b>	<b>8</b>
<b>5.6.1</b>	<b>Stolarka okienna</b>	<b>8</b>
<b>5.6.2</b>	<b>Stolarka drzwiowa</b>	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>OPIS KONSTRUKCYJNY OBIEKTU</b>	<b>9</b>
6.5	Układ konstrukcyjny	9
6.6	Odporność ogniowa	9
6.7	Warunki gruntowo-wodne	Błąd! Nie zdefiniowa
6.8	Kategoria geotechniczna obiektu	11
6.9	Nadzór geotechniczny	11
6.10	Konstrukcja nośna, przyjęte schematy statyczne	12
6.10.7	Fundamenty	12
6.10.8	Konstrukcja murowa	12
<b>7</b>	<b>OBLICZENIA STATYCZNE</b>	<b>13</b>
7.5	Zebranie obciążeń	13
7.6	Konstrukcja żelbetowa	16
7.6.7	Wymiarowanie stropodachu	16
7.6.8	Wymiarowanie belek	28
7.6.9	Wymiarowanie ław fundamentowych	39
7.6.10	Wymiarowanie stóp fundamentowych	50
<b>8</b>	<b>UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA</b>	<b>61</b>

## 1 INWESTOR

GMINA BUKOWIEC  
Ceynowy 14, 86-122 Bukowiec

## 2 JEDNOSTKA PROJEKTOWA

PRACOWNIA ARCHITEKTONICZNA Przemysław Reiwer  
ul. Ikara 3/24; 86-300 Grudziądz

## 3 PODSTAWA OPRACOWANIA

Zlecenie Inwestora Gminy Bukowiec opracowania projektu budowlanego architektoniczno-konstrukcyjnego budowy przedszkola w Bukowcu wraz z konieczną infrastrukturą techniczną i projektem zagospodarowania terenu. Ustalenia pomiędzy Inwestorem a Projektantem.

- Decyzja Nr 6/2019
- Polskie Normy:
  - Obciążenia budowli
    - PN-82/B-02000 Obciążenia budowli – zasady ustalania wartości
    - PN-82/B-02001 Obciążenia budowli – obciążenia stałe
    - PN-82/B-02003 Obciążenia budowli – podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe
    - PN-80/B-02010/Az1 Obciążenia śniegiem
    - PN-77/B-02011/Az1 Obciążenia wiatrem
    - PN-82/B-02004 Obciążenia pojazdami
  - Grunt
    - PN-81/B-03020 Grunty budowlane, Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie
    - PN-B/06050:1999 Geotechnika, Roboty ziemne, Wymagania ogólne
    - PN-74/B-04452 Grunty budowlane, Badania polowe
    - PN-B-02479:1998 Geotechnika, Dokumentowanie geotechniczne, Zasady ogólne
    - PZPN-S-S022005 Drogi samochodowe, Roboty ziemne, Wymagania i badania
  - Konstrukcje betonowe
    - PN-B-03264/2002 Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone
    - PN-88/B-06250 Roboty betonowe, żelbetowe i sprężone, wymagania techniczne
    - PN-89/H-84023:07 Stal określonego zastosowania, Stal do zbrojenia betonu, Gatunki
    - PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania.
    - PN-86/B-01811 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ochrona materiałowo-strukturalna. Wymagania
    - PN-83/B-03010 Ściany oporowe
  - Konstrukcje stalowe
    - PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie
    - PN-B-03215 Konstrukcje stalowe. Połączenia z fundamentami. Projektowanie
    - PN-87/M-69008 Klasyfikacja konstrukcji spawanych
    - PN-78/M-69011 Złącza spawane w konstrukcjach stalowych
    - PN-EN-10025 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych
    - PN-EN-10027 System oznaczania stali
    - PN-EN ISO 12944-4 Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich
    - PN-EN ISO 4014 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności A i B
    - PN-EN ISO 4016 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasa dokładności C
    - PN-EN ISO 4032 Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności A i B
    - PN-EN ISO 4034 Nakrętki sześciokątne. Klasa dokładności C
    - PN-EN ISO 7090 Podkładki okrągłe ścięte. Szereg normalny. Klasa dokładności A
    - PN-83/M-82343 Śruby z łbem prostokątnym powiększonym do konstrukcji sprężanych (doczołowych lub ciernych)
    - PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych (doczołowych lub ciernych)
    - PN-83/M-82039 Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych (doczołowych lub ciernych)

#### 4 ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowaniem objęto projekt budowlany architektoniczno-konstrukcyjny dot. budowy przedszkola w Bukowcu wraz z konieczną infrastrukturą techniczną i projektem zagospodarowania terenu.

#### 5 OPIS ARCHITEKTONICZNY OBIEKTU

##### 5.1 Przeznaczenie i funkcja obiektu

Przedsięwzięcie polega na budowie przedszkola na dz. nr 158/4, obręb Bukowiec, gmina Bukowiec w konstrukcji murowanej z dachem płaskim o spadku 3° pokrytym membraną.

Budynek jest niepodpiwniczony i ocieplony. Z uwagi na panujące warunki gruntowe zaprojektowano drenaż opaskowy wokół budynku.

Rozmieszczenie obiektu spełnia wymogi technologiczne, zapewniając sprawną komunikację wewnętrzną i zewnętrzną przez projektowane drogi wewnętrzne spełniając wymóg dostępności do obiektu.

W/w obiekt odpowiada wszelkim wymogom bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązującym na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Obiekt będzie zostanie połączony drogą wewnętrzną i parkingami na terenie opracowanej działki.

Przedmiotowa inwestycja nie jest wpisana w wykaz przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Obwieszczenie Prezesa Rady Ministrów z dnia 21 grudnia 2015r. Dz.U.2016.71)

##### 5.2 Parametry techniczne

###### Podstawowe wymiary

- szerokość całkowita - 30,93m
- długość budynku - 32,82m
- wysokość obiektu od poziomu terenu - 4,72m
- rzędna parteru 0.00m n.p.m. - 97,6 m n.p.m.
- Pow. zabudowy - 842,62 m<sup>2</sup>
- Pow. użytkowa parter - 682,70m<sup>2</sup>
- Kubatura - 3853,49m<sup>3</sup>

###### Bilans terenu

Działka	Powierzchnia		Udział procentowy
dz nr 158/4, 158/1, 158/3	3 974,00	m <sup>2</sup>	100,00%
Obiekt	Powierzchnia		Udział procentowy
projektowany budynek	842,6	m <sup>2</sup>	21,20%
powierzchnia utwardzona projektowana:	1 562,80	m <sup>2</sup>	39,33%
parkingi, place manewrowe:	1 136,00	m <sup>2</sup>	28,59%
chodniki	426,80		10,74%
powierzchnia biologicznie czynna razem:	1 568,58	m <sup>2</sup>	39,47%

###### Dostępność obiektu dla osób niepełnosprawnych

Dostępność zapewniają:

- wydzielone stanowiska postojowe na placu parkingowym,
- wejścia do budynku prowadzące bezpośrednio z poziomu terenu,
- wydzielona kabina higieniczno-sanitarna przystosowana dla osób niepełnosprawnych.

### 5.3 Warstwy przegród

#### Ściany

Ściany:

- [SZ1]	- tynk cienkowarstwowy na kleju	
	- styropian ekstrudowany	gr. 15cm
	- ściana murowana	gr. 25cm
	- tynk cienkowarstwowy	
- [SW1]	- tynk	
	- ściana murowana	gr. 24cm
	- tynk	
- [SW2]	- tynk	
	- ściana murowana	gr. 12cm
	- tynk	
- [SF1]	- izolacja przeciwwilgociowa ABIZOL R+P	
	- podwalina murowana	gr. 24cm
	- polistyren	gr. 8cm
	- klej + siatka	
	- izolacja przeciwwilgociowa ABIZOL R+P	
- [SF2]	- izolacja przeciwwilgociowa ABIZOL R+P	
	- podwalina murowana	gr. 24cm
	- klej + siatka	
	- izolacja przeciwwilgociowa ABIZOL R+P	

Uwaga: Ściany pomieszczeniach: łazienek, toalet, pom. pomocniczych do wysokości min. 2 m oraz kuchni do sufitu wykończone powierzchnią zmywalną i odporną na działanie wilgoci, pokryte płytkami ceramicznymi lub glazurą.

Punkty mycia – fartuchy do wysokości min. 2m

#### 5.3.1 Dach

- [D1]	- membrana	
	- pir 15cm	
	- warstwa spadkowa 1° z betonu	
	- strop typu Filigran	gr. 20cm

### 5.4 Izolacje

#### 5.4.1 Przeciwwilgociowa

- Pionowa Abizol R+P lub Dysperbit (stopy fundamentowe i podwaliny)
- Folia PE 0.2 mm na płycie betonowej posadzki

#### 5.4.2 Elewacja – kolorystyka

- wg rysunku A4 - Elewacje

#### 5.4.3 Odprowadzenie wód opadowych

Wody opadowe z dachu projektowanego obiektu będą odprowadzone za pomocą rynien i rur spustowych do sieci ogólnospławnej

#### 5.4.4 Posadzki

- [P1]	- warstwa wykończeniowa	gr. cm
	- folia polietylenowa	
	- posadzka betonowa zbrojona	gr. 6cm
	- styropian EPS	gr. 10cm
	- beton C10/12 zatarty na gładko	gr. 10cm
	- piasek zageszczony	gr. 30cm
	- grunt rodzimy po zdjęciu humusu	

UWAGA: Posadzka W POM. SANITARNYCH- pralni, łazienek i ustępów, kuchni i pom. pomocniczych, nienasiąkliwa i nieśliska – płytki ceramiczne -klasa antypoślizgowa min. R12, klasa ścieralności V lub inna o takich samych lub wyższych parametrach.

## 5.5 Opis zabezpieczeń przeciwpożarowych.

### 5.5.1 Informacje o powierzchni, wysokości i liczbie kondygnacji.

- powierzchnia zabudowy – 842,62 m<sup>2</sup>,
- powierzchnia użytkowa – 682,70 m<sup>2</sup>,
- kubatura – 3853,49m<sup>3</sup>,

Obiekt posiada jedną kondygnację nadziemną, jest niepodpiwniczony.

Wysokość budynku od poziomu terenu przy najniższym położonym wejściu do budynku do najwyższego punktu stropodachu wynosi 4,72m – **budynek niski**.

### 5.5.2 Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystyka pożarów przyjętych do celów projektowych.

W budynku nie przewiduje się występowania materiałów niebezpiecznych pożarowo.

W pomieszczeniach przewiduje się występowanie typowych materiałów jak papier, drewno, tworzywa sztuczne o temperaturze zapłonu 200 – 300 °C.

### 5.5.3 Informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń.

Obiekt zakwalifikowany do kategorii i zagrożenia ludzi ZL II. Łącznie w budynku będzie przebywać do 125 dzieci, pod opieką do 20 osób personelu. W każdej z pięciu sal przedszkolnych przewiduje się pobyt do 25 dzieci. W pomieszczeniu szatni może przebywać jednocześnie więcej niż 30 osób.

### 5.5.4 Informacja o przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego.

W obiektach zakwalifikowanych do ZL (zagrożenia ludzi) gęstości obciążenia ogniowego nie wyznacza się. Nie występują pomieszczenia gospodarcze i magazynowe o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m<sup>2</sup>.

### 5.5.5. Ocenia zagrożenia wybuchem pomieszczeń oraz przestrzeni zewnętrznych.

Nie występują pomieszczenia i strefy zagrożenia wybuchem.

### 5.5.6. Informacje o klasie odporności pożarowej oraz klasie odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych.

Dla budynku niskiego, zakwalifikowanego do kategorii zagrożenia ludzi ZL II wymaga się klasy odporności pożarowej „B”. Przy czym, w przypadku budynku jednokondygnacyjnego, dopuszcza się obniżenie wymaganej klasy odporności pożarowej do klasy „D”.

A zatem dla przyjętej w projekcie klasy odporności pożarowej „D” elementy budynku spełniają następujące wymagania:

- główna konstrukcja nośna – R 30,
- konstrukcja dachu – nie stawia się wymagań,
- strop - REI 30,
- ściana zewnętrzna - EI 30,
- ściana wewnętrzna – nie stawia się wymagań,
- przekrycie dachu – nie stawia się wymagań.

Elementy budynku powinny być nierozprzestrzeniające ognia.

W strefach pożarowych ZL I, ZL II, ZL III i ZL V stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów i wyrobów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące jest zabronione. W pomieszczeniach stref ZL II stosowanie łatwo zapalnych wykładzin jest zabronione. Okładziny sufitów oraz sufity podwieszone należy wykonywać z materiałów niepalnych lub niezapalnych, niekapiących i nieodpadających pod wpływem ognia.

#### **5.5.7 Informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe.**

Budynek stanowi jedną strefę pożarową. Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej wynosi 8000 m<sup>2</sup> i nie jest przekroczona. Nie jest wymagany podział budynku na strefy dymowe.

Pomieszczenie kotłowni będzie wydzielone przeciwpożarowo ze strefy pożarowej przedszkola zgodnie z par. 220 WT, zależnie od łącznej mocy cieplnej oraz rodzaju zastosowanego kotła.

#### **5.5.8 Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących.**

Budynek usytuowany od innych budynków użyteczności publicznej oraz mieszkalnych jednorodzinnych w odległości ponad 8 m. Odległość ścian budynku od granicy działki wynosi 4 m w najbliższym miejscu.

#### **5.5.9 Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób.**

Z sal dydaktycznych wyjścia ewakuacyjne drzwiami bezpośrednio na zewnątrz budynku. Wymagana szerokość drzwi co najmniej 0,9 m. Z pozostałych pomieszczeń przejście ewakuacyjne prowadzi drzwiami do korytarza, a następnie na zewnątrz budynku. Szerokość drzwi z korytarza na zewnątrz budynku co najmniej 1,2 m, z podstawowym skrzydłem 0,9 m. Z pomieszczenia szatni przewidziano dwoje drzwi ewakuacyjnych w odległości co najmniej 5 m od siebie. Drzwi na drodze ewakuacyjnej dla więcej niż 6 osób otwierają się zgodnie z kierunkiem ewakuacji. Obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych powinna być wykonana w klasie odporności ogniowej EI 15.

Przejście ewakuacyjne prowadzi przez nie więcej niż trzy pomieszczenia. Długość przejścia ewakuacyjnego jest ograniczona do 40 m. Wyjścia z pomieszczeń są zamknięte drzwiami o szerokości co najmniej 0,9 m w świetle. Dla nie więcej niż 3 osoby dopuszcza się drzwi o szerokości 0,8 m.

Na drogach ewakuacyjnych należy stosować awaryjne oświetlenie ewakuacyjne.

#### **5.5.10 Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej.**

Budynek wyposażono w instalację piorunochronną w wykonaniu podstawowym. Pomieszczenia użytkowe wyposażono w grawitacyjną instalację wentylacyjno-kominową. Instalacje spełniają wymagania obowiązujących norm.

Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach kotłowni gazowej należy wykonać w klasie odporności ogniowej nie niższej niż EI 60. Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazu do wnętrza budynku.

Pomieszczenia z urządzeniami gazowymi o łącznej mocy cieplnej przekraczającej 60 kW należy wyposażać w urządzenia sygnalizacyjno-odcinające dopływ gazu.

#### **5.5.11 Informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych i innych urządzeń służących bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanym do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i**

**przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.**

Budynek wyposażony będzie w:

- przeciwpożarowy wyłącznik prądu przy głównym wejściu lub złączu,
- hydranty 25 z węzem półsztywnym o długości 30 m, zapewniające zasięg na całą strefę chronioną (z uwzględnieniem efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych 10 m),
- awaryjne oświetlenie ewakuacyjne na drogach ewakuacyjnych. Wymagane natężenia oświetlenia 1 lx w osi drogi ewakuacyjnej oraz 5 lx przy urządzeniach przeciwpożarowych.

Projekty w/w instalacji należy uzgodnić z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

#### **5.5.12 Informacje o wyposażeniu w gaśnice.**

Budynek należy wyposażyć w gaśnice w ilości 2 kg ( $3 \text{ dm}^3$ ) środka gaśniczego na każde  $100 \text{ m}^2$  powierzchni strefy pożarowej.

#### **5.5.13 Informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo – gaśniczych, a w szczególności informacje o drogach pożarowych, zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz o sprzęcie służącym do tych działań.**

Do budynku ZL II wymaga się doprowadzenie drogi pożarowej.

Dojazd pożarowy do budynku zapewnia wewnętrzna droga poprowadzona przez teren działki o szerokości 4 m oraz nośności 50kN na oś pojazdu. Do wyjść ewakuacyjnych poprowadzono utwardzone dojścia o szerokości nie mniejszej niż 1,5 m i długości do 30 m, umożliwiające dostęp do każdej strefy pożarowej.

Dla budynku zapewniono wymagane w ilości  $10 \text{ dm}^3/\text{s}$  zaopatrzenie wodne do zewnętrznego gaszenia pożaru. Hydrant zewnętrznej sieci hydrantowej usytuowanych jest w odległości mniejszej niż 75m, ok. 26.5m od budynku przedszkola.

#### **5.5.14 Instalacje**

Obiekt wyposażony będzie w następujące instalacje (stanowiące przedmiot odrębnych opracowań):

- instalacje elektryczne
- instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
- instalacje sanitarne

Opis szczegółowy dotyczący w/w opracowań zostanie zawarty w opracowaniach branżowych.

**Technologia kuchni wg odrębnego opracowania -BSM GROUP Sp. z o.o. Sp. k.**

### **5.6 Stolarka**

#### **5.6.1 Stolarka okienna**

- Stolarka okienna zewnętrzna – PCV/aluminium
- Szklenie dwuszybowe.
- Okno rozwijalno-uchylne.
- Kolor zewnętrzny: okleina aluplast/7024, kolor wewnętrzny: biały (dla PCV)
- Okna wykonane wg. następujących parametrów: współ Uw ( $\text{w/m}^2\text{K}$ ), całych okien: 1,1
- 1 świetlik dachowy systemowy

#### **5.6.2 Stolarka drzwiowa**

##### **• Drzwi zewnętrzne**

- Aluminiowe lub stalowe ocieplone, bezprogowe,
- Typ – rozwieralne, jednoskrzydłowe, 3 zawiasy, klamki i zamki w drzwiach wg standardu producenta
- samozamykacz
- Drzwi pełniące funkcje ewakuacji wg wymagań PN lokalizacja wg rzutu przyziemia
- kolor RAL7024

##### **• Drzwi wewnętrzne**

- Aluminiowe lub stalowe nieocieplone, bezprogowe,
- Typ – rozwieralne, jednoskrzydłowe, 3 zawiasy, klamki i zamki w drzwiach wg standardu producenta
- kolor RAL9010/9010

p

##### **• Stolarka drzwiowa do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych**

- Standard minimalny firma Porta. Nawiewniki okrągłe
- 3 zawiasy



- z tulejami wentylacyjnymi o sumarycznej pow. przekroju min.0.022m<sup>2</sup>.
- bezprogowe
- skrzydło gładkie + klamka ze standard producenta, zamki typu łazienkowego
- samozamykacze
- zamki typu łazienkowego w drzwiach do kabin
- komplet okuć i akcesoriów wykończeniowych

### 5.6.3. Wykończenie wnętrz

- Zgodnie z opracowaniem wykończenie wnętrz
- Technologia kuchni zgodnie z opracowaniem branżowym stanowiącym integralną część opracowania
- Ściana mobilna akustyczna: pomiędzy salami przedszkolnymi zaprojektowano akustyczną ścianę mobilną: obsługa automatyczna, system parkowania w osi (elementy parkowane są w jedną stronę, wykończenie laminat drewnopodobny w kolorze pomieszczenia, brak przewodnicy podłogowej, waga systemu około 40 kg / m<sup>2</sup>.

## 6 OPIS KONSTRUKCYJNY OBIEKTU

### 6.5 Układ konstrukcyjny

Budynek przedszkola jest to obiekt parterowy, murowany. Stropodach żelbetowy gr. 20 cm oparty poprzez wieńce na ścianach nośnych murowanych. Stropodach o schemacie statycznym płyty żelbetowej krzyżowo zbrojonej. Stateczność ścian murowanych zapewniona poprzez ściany prostopadłe jak również filarki żelbetowe. Nad otworami okiennymi i drzwiowymi belki żelbetowe. Obciążenia z konstrukcji przenoszone są na grunt poprzez ławy fundamentowe.

### 6.6 Odporność ogniowa

W celu zapewnienia odporności ogniowej elementów żelbetowych należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie konstrukcji poprzez:

otuliny prętów zbrojeniowych zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi.  
masywność elementu  
zabezpieczenia p.pożarowe

KLASA ODPORNOŚCI OGNIOWEJ BUDYNKU	D
ELEMENT KONSTRUKCYJNY	WYMAGANIA
KONST. GŁÓWNA NOŚNA BUDYNKU	R30
STROPY	REI30
KONSTRUKCJA DACHU	(-)
PRZEKRYCIE DACHU	(-)

### 6.7 Opinia geotechniczna

Przeprowadzono badania określające warunki gruntowo-wodne podłoża gruntowego.

- **Opracowanie geotechniczne:**

Dokumentacja badań podłoża gruntowego dla projektowanego budynku przedszkola na działce nr 158/2 w Bukowcu opracowana przez EKOSERWIS ul. Warszawska 19/32, 86-300 Grudziądz, uprawniony geolog Przemysław Kaleta VII-1434, V-1633

**Poziom posadowienia**

(±0.00 = 97.60 m n.p.m.)

Stopy fundamentowe:

-1,20m tj. na rzędnej 96,50 m n.p.m.)

- **Warunki geologiczno-inżynierskie w poziomie posadowienia**

Przekroje geologiczne przyjęte w obliczeniach.

Parametry przyjęte wg Tabeli geotechnicznej opracowania geotechnicznego  
Zaleca się aby wykonawca zapoznał się z wnioskami geotechnicznymi zawartymi w projekcie

#### Warstwa Ia

Zaliczono do niej występujące poniżej nasypów gliny piaszczyste. Gliny są brązowo-szare, lekko wilgotne lub wilgotne oraz plastyczne. Strop glin znajduje się na głębokości od 0,7 m (otw. 34) do 1,2 m (otw. 1). Spąg glin znajduje się na głębokości od 2,9 m (otw. 3) do 3,2 m (otw. 2). Miąższość glin wynosi od 1,6 m (otw. 3) do 2,4 m (otw. 2). Są to grunty spoiste, należące do grupy konsolidacyjnej B. Grunty te zaliczono do wysadzinowych, podlegających szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych.

- grunt wysadzinowy
- stopień plastyczności:  $I_L^{(n)} = 0,35$
- wilgotność naturalna: 17 %
- gęstość objętościowa:  $2,15 \text{ T/m}^3$
- spójność: 27 kPa
- kąt tarcia wewnętrznego:  $15,5^\circ$
- edometryczny moduł ścisłości pierwotnej: 25500 kPa
- współczynnik filtracji warstwy wynosi:  $k = 1 \times 10^{-8} \text{ m/s}$

- **Warunki gruntowe**

W obrębie planowanej inwestycji występują **proste warunki gruntowe** z uwagi na:

- występujące warstwy gruntów jednorodnych genetycznie i litologicznie, zalegających poziomo,
- zwierciadło wody poniżej projektowanego poziomu posadowienia,
- brak występowania niekorzystnych zjawisk geologicznych;

- **Warunki wodne**

Na terenie badań nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej. Woda w postaci silnych sączeń występowała w przelocie 3,0-5,5m. Prowadzenie prac w trakcie okresów deszczowych może prowadzić do utrudnień związanych z realizacją wykopów. W trakcie eksploatacji obiektu utrudniona filtracja wód opadowych może prowadzić do przenikania wody w fundament.

- **Wnioski i zalecenie geotechniczne**

#### **7. Podsumowanie i wnioski**

1. Planowane przedsięwzięcie dotyczy projektu budowy budynku przedszkola w Bukowcu na działce 158/2. Obiekt zaliczono do I kategorii geotechnicznej.
2. Celem dokumentacji jest rozpoznanie i przedstawienie warunków gruntowo-wodnych w podłożu projektowanego obiektu.
3. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że na całym terenie występują proste warunki geologiczne. W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono, że w podłożu występują: nasypy oraz grunty rodzime mineralne.
4. Przypowierzchniową warstwę stanowi warstwa nasypu o miąższości dochodzącej do 1,2 m. Z uwagi na wyłącznie punktowe rozpoznanie jego głębokość występowania, miąższość oraz skład może różnić się od podanego w opinii. Nasypy nie mogą służyć do bezpośredniego posadowienia obiektów budowlanych. Należy je wybrać i wykorzystać w trakcie prac rekultywacyjno-urządzeniowych.

5. Występujące w badaniach grunty spoiste są lekko wilgotne, wilgotne lub mokre oraz są miękkoplastyczne, plastyczne lub twardoplastyczne. Osady wskazują na wartość charakterystyczną stopnia plastyczności  $I_L^{(n)} = 0,20-0,50$ . Grunty spoiste są gruntami wysadzinowymi podlegającymi szybkiemu rozmakaniu i niekorzystnym zmianom parametrów fizykomechanicznych. Wykazują podatność na zmiany wilgotności i właściwości wytrzymałościowych, szczególnie w warunkach naruszenia naturalnej struktury.
6. W obrębie przewierconych gruntów nie stwierdzono występowania warstwy wodonośnej. Woda w postaci silnych sączeń występowała w przelocie 3,0 – 5,5 m ppt. Występujące w profilu piaski gliniaste okresowo mogą gromadzić wodę, powodując czasowe sączenia, szczególnie po długotrwałych i/lub obfitych opadach. Prowadzenie prac w trakcie okresów deszczowych może prowadzić do utrudnień związanych z realizacją wykopów. W trakcie eksploatacji obiektu utrudniona filtracja wód opadowych może prowadzić do przenikania wody w fundament, piwnice. Woda gruntowa nie powinna tworzyć agresywnego środowiska dla obiektu.
7. Nośność, osiadanie oraz współczynniki bezpieczeństwa określić zgodnie z obowiązującymi aktami normatywnymi.
8. Roboty ziemne zaleca się prowadzić zgodnie z obowiązującymi normami: PN-68/B-06050 oraz PN-81-81/B-03020.
9. Głębokość strefy przemarzania 1-1,2 m.

#### 6.8 Kategoria geotechniczna obiektu

Stosownie do Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 września 1998r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowany budynek zaliczono do **pierwszej kategorii geotechnicznej** przy prostych warunkach gruntowych.

#### 6.9 Nadzór geotechniczny

- Wykonawca zapewni prawidłowy nadzór nad pracami zgodnie z obowiązującym prawem
- Wykonawca przed przystąpieniem do wykonywania prac betonowych stwierdzi stan gruntu i w razie rozbieżności w stosunku do w/w założeń projektowych powiadomi o tym fakcie projektanta konstrukcji
- Wykonawca stwierdzi stan gruntów i porówna je zgodnie ze standardem PN-S-02205 i PN-68/B-06050
- Nie dopuszcza się odstępstw od projektu.
- **I kategoria geotechniczna przy prostych warunkach gruntowych.**

## 6.10 Konstrukcja nośna, przyjęte schematy statyczne

### 6.10.7 Fundamenty

#### 6.10.7.1 Ławy fundamentowe

Projektuje się ławy żelbetowe 70x30cm z betonu C20/25. Pod każdą ławą należy wykonać „chudy” beton grubości min. 10cm z betonu klasy C8/10. Zbrojenie podłużne ław dochodzących do stóp fundamentowych wprowadzić na pełną długość zakotwienia prętów w stopy. Ławy fundamentowe wzajemnie prostopadłe należy połączyć monolitycznie, zbrojenie uciągłone poprzez pręty w kształcie litery U. Zbrojenie ław wykonać jako uciągłone na całej długość ław, także w narożach. Zakłady prętów podłużnych przyjąć wg PN-B-03264.

W ławach fundamentowych należy osadzić pręty startowe do filarków żelbetowych

Ławy fundamentowe zabezpieczyć za pomocą powłok dyspersyjnych (np Dysperbit) – 2 warstwy.

#### 6.10.7.2 Ściany fundamentowe (podwaliny)

Ściany fundamentowe zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych o przekroju 24x100cm ,

Ściany fundamentowe zabezpieczyć za pomocą powłok dyspersyjnych (np Dysperbit) – 2 warstwy.

#### 6.10.7.3 Filarki

Projektuje się filarki żelbetowe o wymiarach

- 24x24 cm / 24x35 cm –z betonu C20/25. Filarki utwierdzone dwukierunkowo z ławach fundamentowych. Dokładne położenie filarków określają rysunki. Szczegóły zbrojenia na etapie projektu wykonawczego.

#### 6.10.7.4 Belki

Projektuje się belki żelbetowe o wymiarach

- 24x35cm 24x55cm; 35x55cm; z betonu C20/25. Belki wolnopodparte nadprożowe nad stolarką okienną/drzwiową. Belka BL5 i BL8 belka ciągła dwuprzęsłowa wsparta na filarkach żelbetowych 24x24cm/35x24cm podpierająca strop żelbetowy. Dokładne położenie słupów określają rysunki. Szczegóły zbrojenia na etapie projektu wykonawczego

#### 6.10.7.5 Stropodach

Projektuje się strop żelbetowy o gr. 20 cm krzyżowozbrojony oparty na ścianach zewnętrznych i wewnętrznych poprzez wieniec żelbetowy. Wsparciem dla stopu są również belki żelbetowe BL8 i BL5. Strop w klasie betonu C20/25. Dopuszcza się wykonanie stropu w technologii filigran lub monolityczny układany na budowie.

### 6.10.8 Konstrukcja murowa

#### 6.10.8.1 Mury

Ściany murowane z cegły silikatowej drażnionej gr 24cm klasy 15, murowana na cienkie spoiny zaprawą dedykowaną przez producenta.

Ściany łączone z filarkami żelbetowymi poprzez strzemie. Filarki betonowane po wzniesieniu ścian.

Nadproża systemowe L19 układane na murze poprzez podlewkę betonową lub wylewane na budowie belki żelbetowe.

## 7 OBLICZENIA STATYCZNE

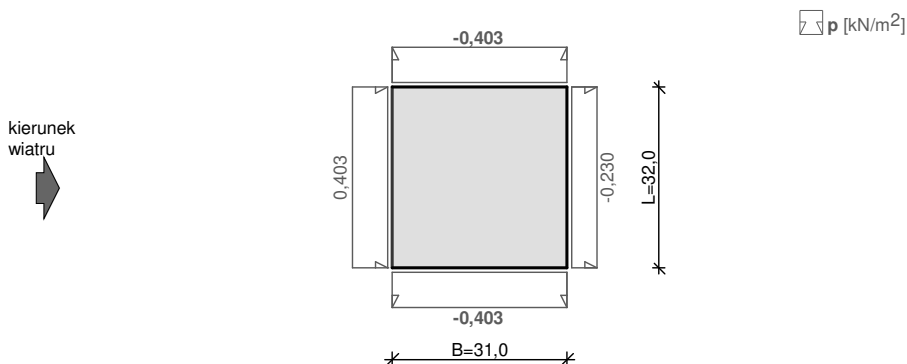
Obliczenia statyczne wykonano zgodnie z Polskimi Normami przy użyciu programu komputerowego „Robot Structural Analysis”

### 7.5 Zebranie obciążeń

**Tablica 1. zebranie obciążeń na stropodach**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem połaci bardziej obciążonej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 3, A=96 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ , nachylenie połaci 3,0 st. -> $C_2=0,8$ ) [0,960kN/m <sup>2</sup> ]	0,96	1,50	0,00	1,44
2.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
3.	Styropian grub. 0,40 m [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,40m]	0,18	1,20	--	0,22
4.	Papa na podłożu betonowym bez posypania żwirkiem, podwójnie [0,100kN/m <sup>2</sup> ]	0,10	1,20	--	0,12
5.	instalacje pdiwieszane	0,17	1,20	--	0,20
6.	Sufit podwieszony	0,20	1,20	--	0,24
$\Sigma$ :		<b>1,71</b>	<b>1,37</b>	--	<b>2,34</b>

### Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1



#### Ściana nawietrzna:

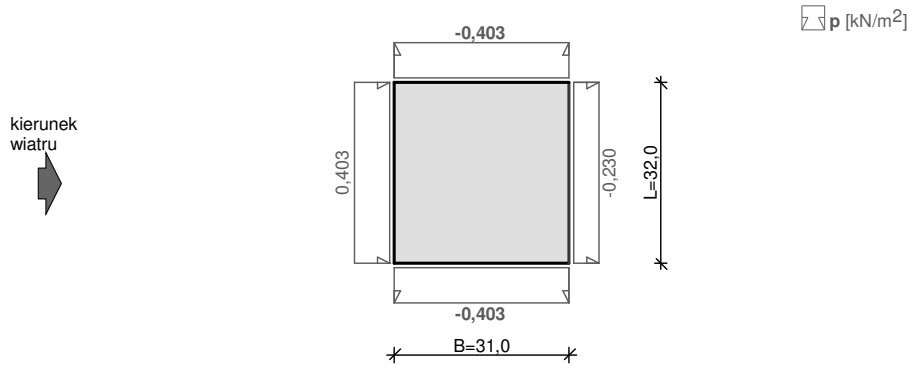
- Budynek o wymiarach: B = 31,0 m, L = 32,0 m, H = 4,2 m
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I; H = 96 m n.p.m. →  $q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A; z = H = 4,2 m →  $C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 4,2 = 0,71$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty →  $C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,71 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = \mathbf{0,268 \text{ kN/m}^2}$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,268 \cdot 1,5 = \mathbf{0,403 \text{ kN/m}^2}$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1****Ściana zawietrzna:**

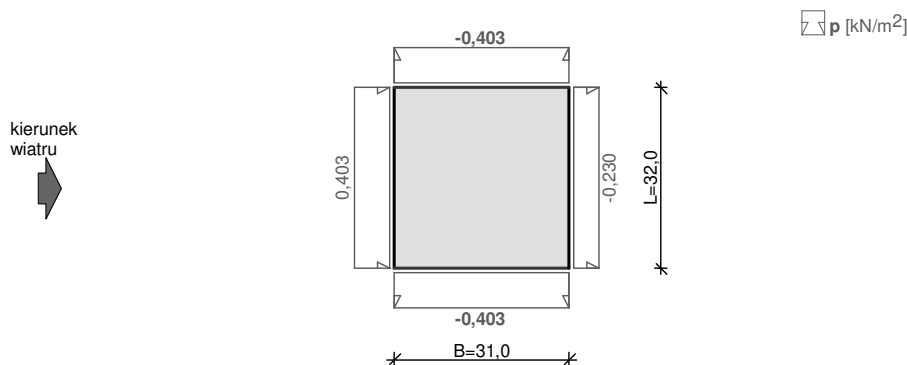
- Budynek o wymiarach:  $B = 31,0 \text{ m}$ ,  $L = 32,0 \text{ m}$ ,  $H = 4,2 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 96 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 4,2 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 4,2 = 0,71$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:
  - $C_z = -0,4$
- Współczynnik aerodynamiczny C:
  - $C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$

**Obciążenie charakterystyczne:**

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,71 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,153 \text{ kN/m}^2}$$

**Obciążenie obliczeniowe:**

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,153) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,230 \text{ kN/m}^2}$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1****Ściany boczne:**

- Budynek o wymiarach:  $B = 31,0 \text{ m}$ ,  $L = 32,0 \text{ m}$ ,  $H = 4,2 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 96 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 4,2 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 4,2 = 0,71$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$
- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,71 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = \mathbf{-0,268 \text{ kN/m}^2}$$

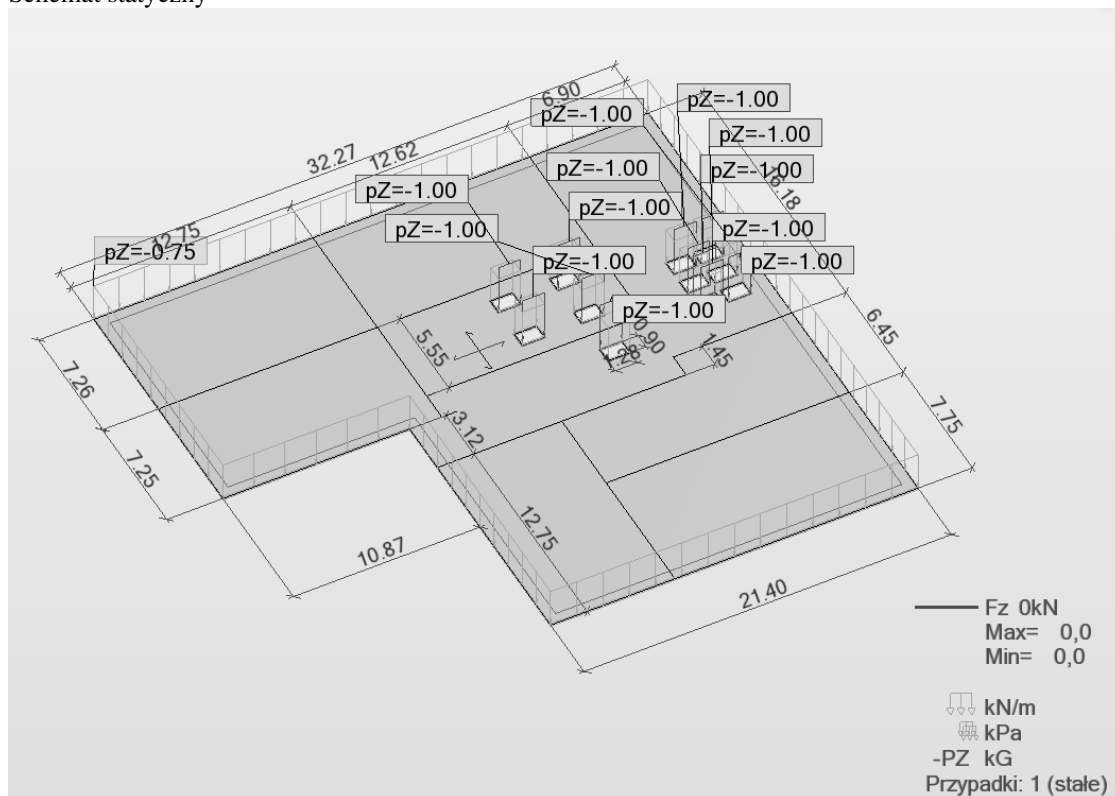
Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,268) \cdot 1,5 = \mathbf{-0,403 \text{ kN/m}^2}$$

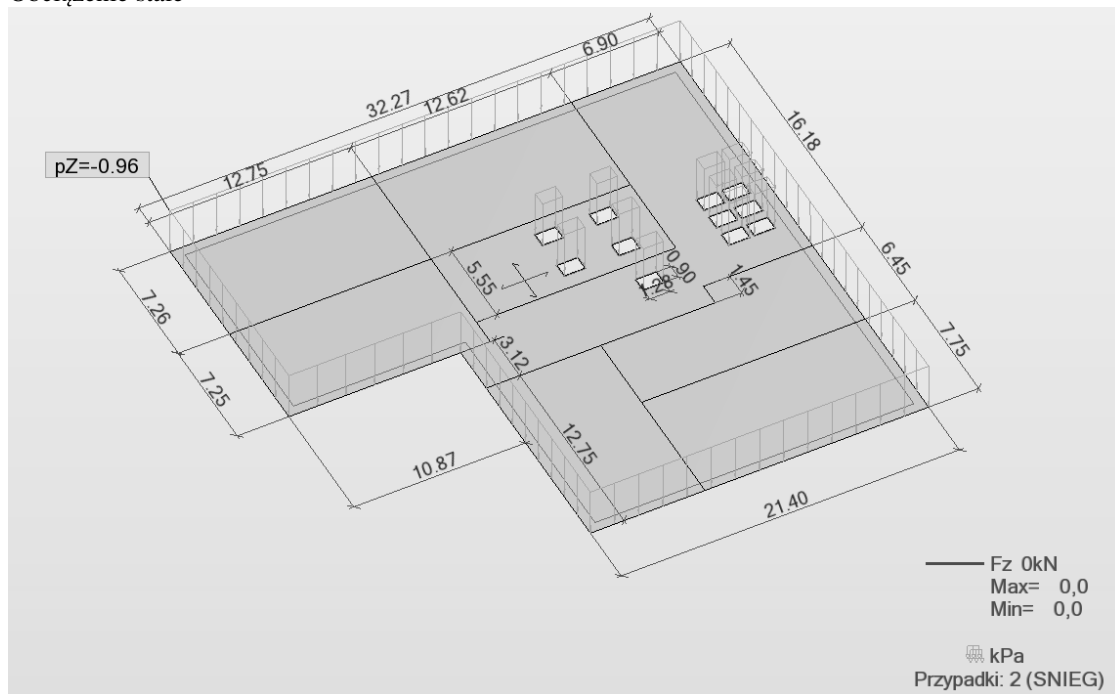
## 7.6 Konstrukcja żelbetowa

### 7.6.7 Wymiarowanie stropodachu

Schemat statyczny



Obciążenie stałe



Obciążenie śniegiem

Tabela obciążeń

Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
1	ciężar własny	9	PZ Minus Wsp=1,00
1	(ES) jednorodne	9	PZ=-0,75(kN/m <sup>2</sup> )
1	(ES) liniowe na krawędziach	12_KRAW(1) 13_KRAW(1) 14_KRAW(1)	PZ=-1,00(kN/m)



Przypadek	Typ obciążenia	Lista	Wartość obciążenia
		15_KRAW(1) 16_KRAW(3) 17_KRAW(1) 3) 18_KRAW(1) 19_KRAW(1) 20_KRAW(- 1) 21_KRAW(1) 22_KRAW(1)	
2	(ES) jednorodne	9	PZ=-0,96(kN/m2)

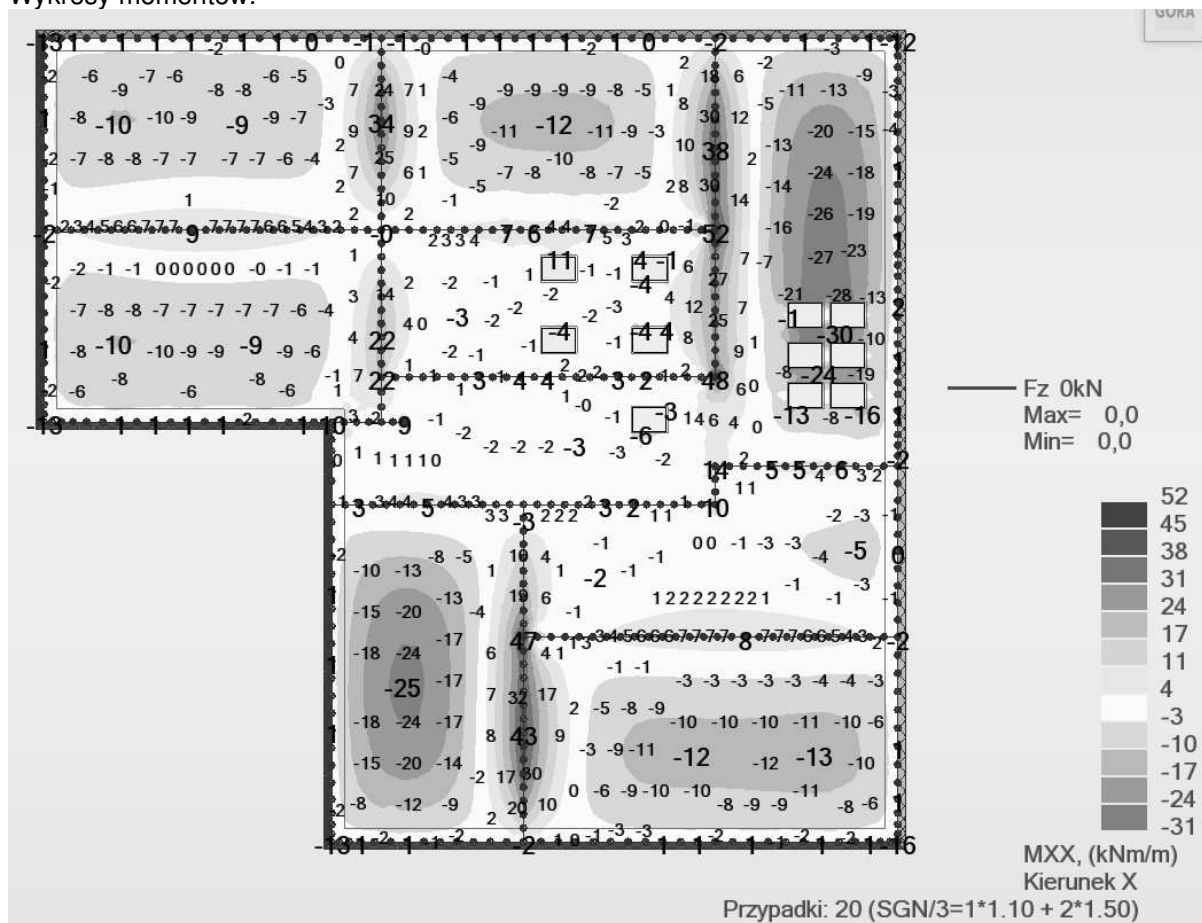
Tabela kombinacji

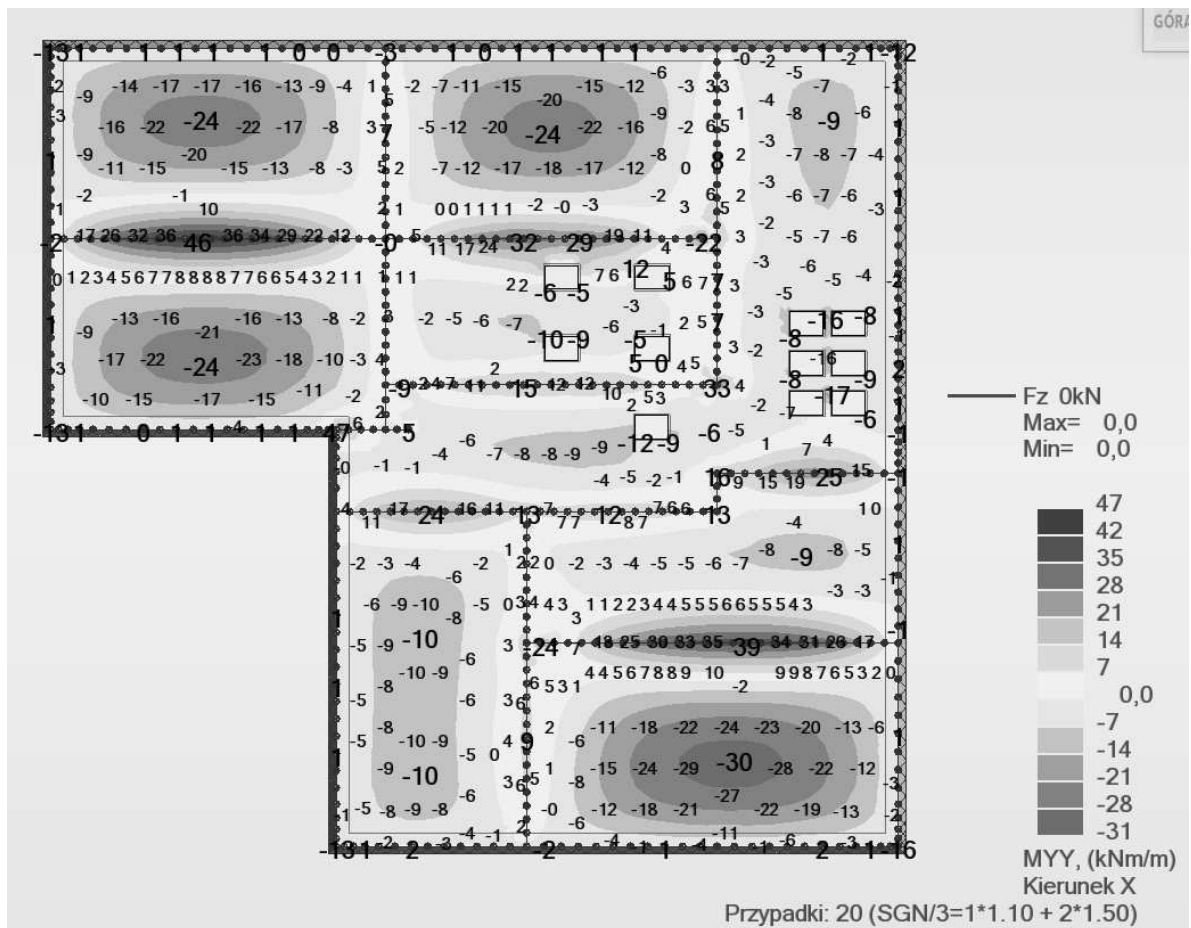
Kombinacja	Typ analizy	Typ kombinacji	Natura przypadku	Definicja
18 (K)	Kombinacja liniowa	SGN	stałe	1*1.20
19 (K)	Kombinacja liniowa	SGN	stałe	1*0.90
20 (K)	Kombinacja liniowa	SGN	stałe	1*1.20+2*1.50
21 (K)	Kombinacja liniowa	SGN	stałe	1*0.90+2*1.50
22 (K)	Kombinacja liniowa	SGU	stałe	1*1.00
23 (K)	Kombinacja liniowa	SGU	stałe	(1+2)*1.00

Panele:

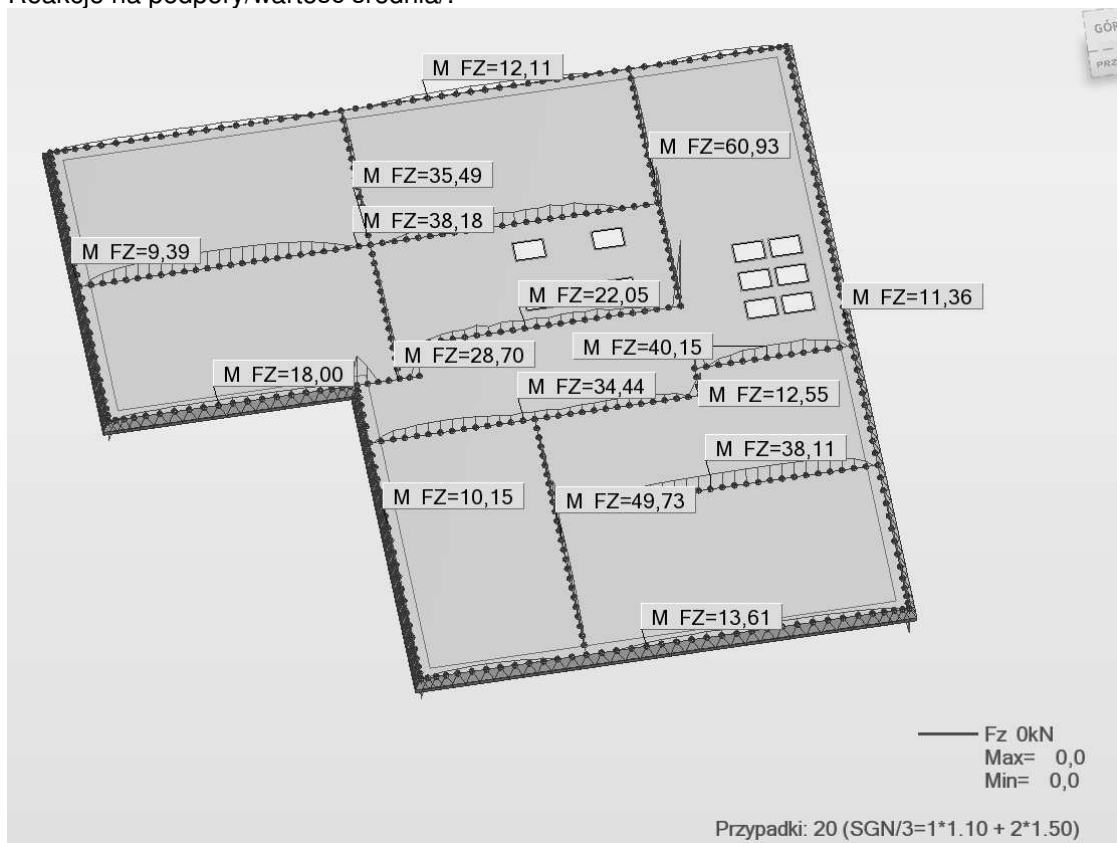
Panel	Grubość	Materiał	Typ siatkowania	Typ zbrojenia	Obiekt konstrukcyjny	Zamrożenie siatki
9	GR20_BET	B25	Delaunay	Typ_zbrojenia_1	Panel	Nie

Wykresy momentów:





Reakcje na podpory/wartość średnia/:



## Wymiarowanie stropu:

## 1. Płyta: Płyta9 - panel nr 9

## 1.1. Zbrojenie:

- Typ : Typ\_zbrojenia\_1
- Kierunek zbrojenia głównego : 0°
- Klasa zbrojenia głównego : A-IIIN (RB500W); wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Średnice prętów
 

dolnych	d1 = 1,2 (cm)	d2 = 1,2 (cm)
górnych	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/m<sup>3</sup>)
- Wiek betonu : 20 (lat)
- Współczynnik pękania betonu : 2,21

## 1.3. Hipotezy

- Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)
- Metoda obliczeń powierzchni zbrojenia : NEN
- 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 : X0
  - dolna warstwa : X0
- Typ obliczeń : czyste zginanie

## 1.4. Geometria płyty

Grubość 0,20 (m)

## Kontur:

krawędź	początek		koniec		długość
	x1	y1	x2	y2	(m)
1	-10,87	30,38	-10,87	15,87	14,51
2	-10,87	15,87	0,00	15,87	10,87
3	0,00	15,87	0,00	0,00	15,87
4	0,00	0,00	21,40	0,00	21,40
5	21,40	0,00	21,40	30,38	30,38
6	21,40	30,38	-10,87	30,38	32,27

## Podparcie:

nr	Nazwa	wymiary	współrzędne	
krawędź		(m)	x	y
* - obecność głowicy				

## 1.5. Wyniki obliczeniowe:

## 1.5.1. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	Ax(+)	Ax(-)	Ay(+)	Ay(-)
Zbrojenie rzeczywiste (cm <sup>2</sup> /m):	95,03	13,27	26,55	4,75
Zbrojenie teoretyczne zmodyfikowane (cm <sup>2</sup> /m):	9,44	6,19	10,04	7,00
Zbrojenie teoretyczne pierwotne (cm <sup>2</sup> /m):	9,44	6,19	10,04	6,61
Współrzędne (m):	0,00;15,87	21,40;0,00	14,50;23,13	18,25;20,37

## 1.5.2. Maksymalne momenty + zbrojenie na zginanie

	<b>Ax(+)</b>	<b>Ax(-)</b>	<b>Ay(+)</b>	<b>Ay(-)</b>
Oznaczenie: powierzchnia teoretyczna/powierzchnia rzeczywista				
Ax(+) (cm2/m)	<b>9,44/95,03</b>	3,21/3,93	1,89/3,93	0,15/3,93
Ax(-) (cm2/m)	2,11/3,93	<b>6,19/13,27</b>	0,00/4,75	2,40/4,75
Ay(+) (cm2/m)	4,19/5,00	3,29/3,93	<b>10,04/26,55</b>	0,00/3,93
Ay(-) (cm2/m)	1,95/4,13	6,52/4,13	0,00/3,93	<b>7,00/4,75</b>
Współrzędne (m)	0,00;15,87	21,40;0,00	14,50;23,13	18,25;20,37
Współrzędne* (m)	0,00;15,87;0,00	21,40;0,00;0,00	14,50;23,13;0,00	18,25;20,37;0,00
	* - Współrzędne w układzie globalnym konstrukcji			

**1.5.4. Ugięcie**

$|f(+)| = 0,1 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(+) = 3,0 \text{ (cm)}$   
 $|f(-)| = 2,3 \text{ (cm)} \leq f_{dop}(-) = 3,0 \text{ (cm)}$

**1.5.5. Zarysowanie**

górna warstwa  
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$   
 $a_y = 0,28 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$   
dolna warstwa  
 $a_x = 0,24 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$   
 $a_y = 0,26 \text{ (mm)} \leq a_{dop} = 0,30 \text{ (mm)}$

**2. Obciążenia:**

<b>Przypadek</b>	<b>Typ</b>	<b>Lista</b>	<b>Wartość</b>
1	ciężar własny	9	PZ Minus
1	(ES) jednorodne	9	PZ=-0,75(kN/m2)
1	(ES) liniowe na krawędziach		FZ=Brak(kN)
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=7,95(m) N1Y=18,52(m) N2X=9,23(m) N2Y=18,52(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=11,40(m) N1Y=18,52(m) N2X=12,68(m) N2Y=18,52(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=11,40(m) N1Y=21,21(m) N2X=12,68(m) N2Y=21,21(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=7,95(m) N1Y=21,21(m) N2X=9,23(m) N2Y=21,21(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=12,65(m) N1Y=16,40(m) N2X=11,37(m) N2Y=16,40(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=17,27(m) N1Y=16,41(m) N2X=18,55(m) N2Y=16,41(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=18,55(m) N1Y=17,31(m) N2X=17,27(m) N2Y=17,31(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=17,27(m) N1Y=17,94(m) N2X=18,55(m) N2Y=17,94(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=17,27(m) N1Y=19,47(m) N2X=18,55(m) N2Y=19,47(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=18,87(m) N1Y=19,47(m) N2X=20,15(m) N2Y=19,47(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=18,87(m) N1Y=17,93(m) N2X=20,15(m) N2Y=17,93(m)		
1	(ES) liniowe 2p (2D)		PZ1=-1,00(kN/m) PZ2=-
1,00(kN/m)	N1X=18,87(m) N1Y=16,41(m) N2X=20,15(m) N2Y=16,41(m)		
2	(ES) jednorodne	9	PZ=-0,96(kN/m2)
<b>Kombinacja / Składowa</b>		<b>Definicja</b>	
SGN/18		1*1.10	
SGN/19		1*0.90	
SGN/20		1*1.10+2*1.50	
SGN/21		1*0.90+2*1.50	
SGU/22		1*1.00	
SGU/23		(1+2)*1.00	

**3. Rezultaty szczegółowe rozkładu zbrojenia**

Lista rozwiązań:

Zbrojenie prętami

<b>Nr rozwiązania</b>	<b>Asortyment zbrojenia Średnica / Ciężar</b>	<b>Całkowity ciężar (kg)</b>
1	-	13801,15

Wyniki dla rozwiązania nr 1  
Strefy zbrojenia

Zbrojenie dolne		współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi$ (mm) / (cm)	At	Ar
Nazwa		x1 (cm2/m)	y1 (cm2/m)	x2	y2			
1/1- Ay Prostopadłe		-10,87	30,38	21,40	0,00	10,0 / 20,0		
		3,93 <	3,93					
1/2- Ay Prostopadłe		0,95	10,91	4,77	0,99	12,0 / 20,0		
		1,61 <	5,65					
1/3- Ay Prostopadłe		20,46	0,99	21,40	0,00	10,0 / 20,0		
		2,59 <	3,93					
1/4- Ay Prostopadłe		-0,00	0,99	0,95	0,00	10,0 / 20,0		
		1,51 <	3,93					
1/5- Ay Prostopadłe		15,95	30,38	21,40	14,88	12,0 / 20,0		
		3,07 <	5,65					
1/6- Ay Prostopadłe		-10,87	16,86	-9,88	15,87	10,0 / 20,0		
		1,38 <	3,93					
1/7- Ay Prostopadłe		-10,87	30,38	-9,88	29,41	10,0 / 20,0		
		1,32 <	3,93					
1/8- Ax Głównie		-10,87	30,38	21,40	0,00	10,0 / 20,0		
		3,93 <	3,93					
1/9- Ax Głównie		6,68	8,93	8,59	6,94	12,0 / 20,0		
		1,24 <	5,65					
1/10- Ax Głównie		8,59	5,95	21,40	0,00	16,0 / 10,0		
		2,26 <	20,11					
1/11- Ax Głównie		-0,00	0,99	0,95	0,00	10,0 / 20,0		
		1,24 <	3,93					
1/12- Ax Głównie		20,46	30,38	21,40	29,41	10,0 / 20,0		
		0,83 <	3,93					
1/13- Ax Głównie		-10,87	30,38	-9,88	29,41	10,0 / 20,0		
		1,06 <	3,93					
1/14- Ax Głównie		-10,87	17,62	-8,89	15,87	10,0 / 20,0		
		1,10 <	3,93					
1/15- Ax Głównie		-8,89	20,79	0,00	16,86	12,0 / 20,0		
		1,07 <	5,65					
1/16- Ax Głównie		-9,88	29,41	-0,99	25,54	12,0 / 20,0		
		1,01 <	5,65					
1/17- Ax Głównie		3,82	29,41	12,04	25,54	12,0 / 20,0		
		0,92 <	5,65					
1/18- Ax Głównie		13,02	24,57	14,98	21,66	12,0 / 20,0		
		0,98 <	5,65					
1/19- Ax Głównie		16,93	20,79	20,46	15,87	12,0 / 20,0		
		1,24 <	5,65					
Zbrojenie górne		współrzędne				Przyjęte zbrojenie $\phi$ (mm) / (cm)	At	Ar
Nazwa		x1 (cm2/m)	y1 (cm2/m)	x2	y2			
1/20+ Ax Głównie		-10,87	30,38	21,40	0,00	10,0 / 20,0		
		3,93 <	3,93					
1/21+ Ax Głównie		8,59	9,92	21,40	5,95	12,0 / 20,0		
		3,73 <	5,65					
1/22+ Ax Głównie		14,98	15,87	21,40	12,89	12,0 / 20,0		
		1,37 <	5,65					
1/23+ Ax Głównie		13,02	18,97	15,95	16,86	12,0 / 20,0		
		3,12 <	5,65					
1/24+ Ax Głównie		-10,87	24,57	12,01	21,66	12,0 / 20,0		
		4,43 <	5,65					
1/26+ Ax Głównie		-0,99	17,62	1,91	14,88	12,0 / 20,0		
		5,51 <	5,65					
1/26+* Ax Głównie		0,95	13,89	6,68	11,90	12,0 / 20,0		
		1,26 <	5,65					
1/27+ Ay Prostopadłe		-10,87	30,38	21,40	0,00	10,0 / 20,0		
		3,93 <	3,93					
1/28+ Ay Prostopadłe		13,02	30,38	15,95	15,87	16,0 / 10,0		
		6,11 <	20,11					
1/29+ Ay Prostopadłe		0,95	30,38	2,86	16,86	12,0 / 20,0		
		3,16 <	5,65					
1/30+ Ay Prostopadłe		5,73	11,90	9,45	-0,00	12,0 / 20,0		
		5,22 <	5,65					
1/31+ Ay Prostopadłe		-0,99	16,86	0,95	14,88	12,0 / 20,0		
		0,26 <	5,65					

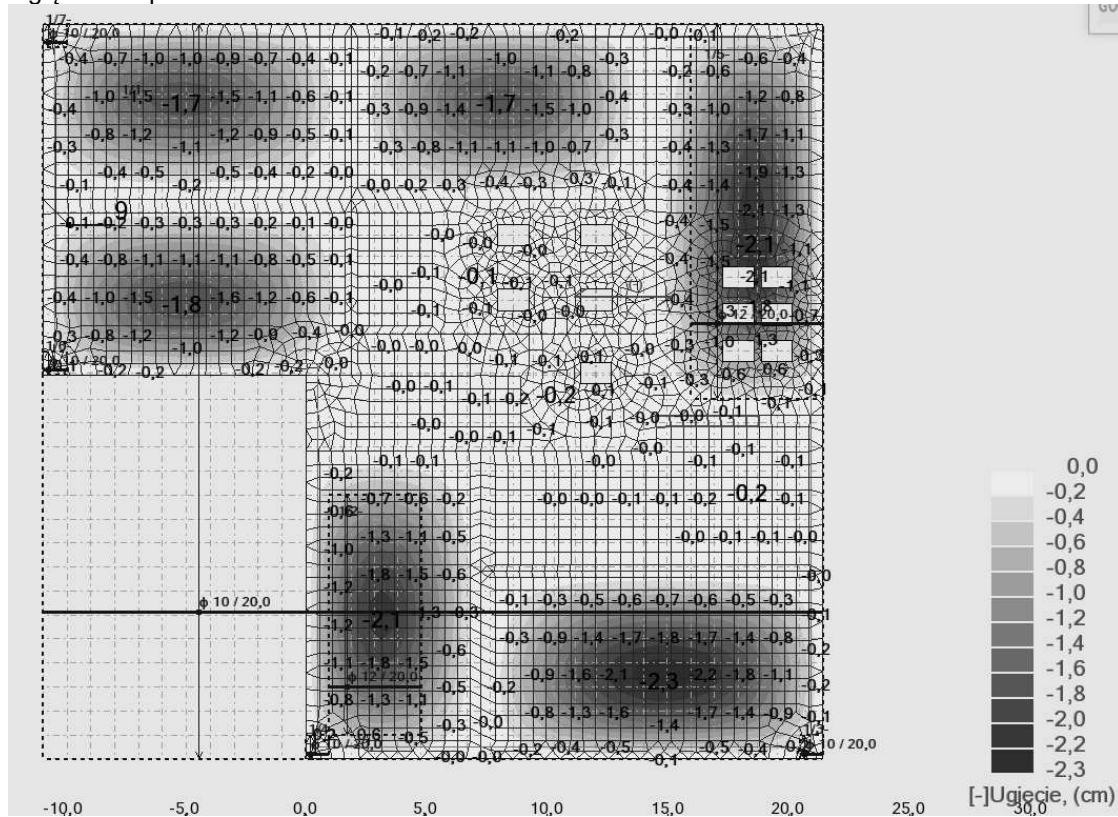
#### 4. Zestawienie ilościowe materiałów

- Objętość betonu = 161,57 (m3)

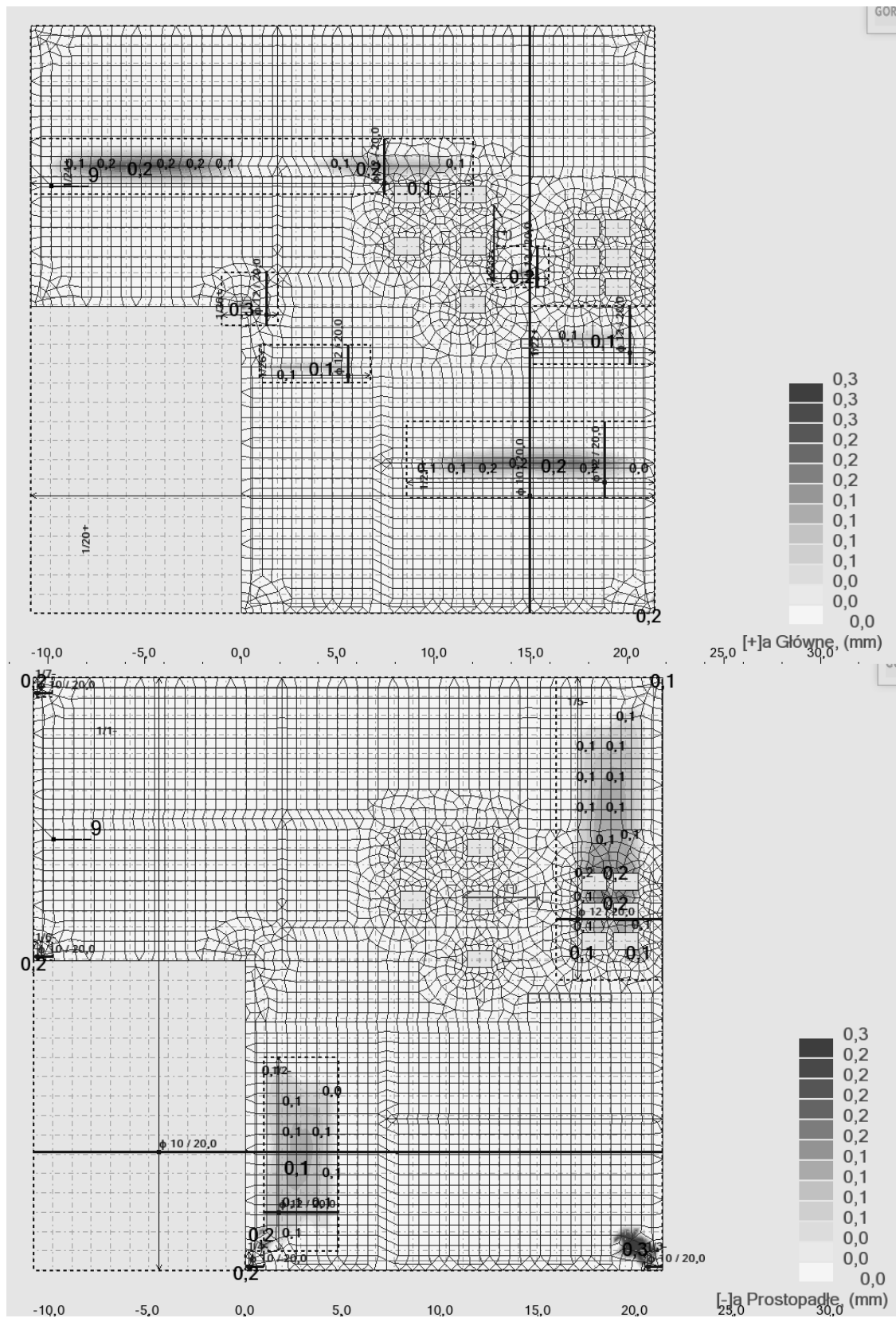
- Powierzchnia deskowania = 807,86 (m<sup>2</sup>)
  - Obwód płyty = 125,30 (m)
  - Powierzchnia zajmowana przez otwory = 12,67 (m<sup>2</sup>)
- 
- Stal A-IIIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 15451,55 (kG)
  - Gęstość = 95,63 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 10,7 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
10	16653,57	10271,06
12	3196,61	2838,97
16	1483,04	2341,53

Ugięcie stropu:



Zarysowanie stropu:



**Podsumowanie:**

Strop gr. 20cm  
 Beton C20/25  
 Stal AIIIIN  
 Otulenie 3,0cm  
 Zarysowanie

górna warstwa  
 $a_x = 0,30 \text{ (mm)} \leq a_{\text{dop}} = 0,30 \text{ (mm)}$   
 $a_y = 0,28 \text{ (mm)} \leq a_{\text{dop}} = 0,30 \text{ (mm)}$   
 dolna warstwa  
 $a_x = 0,24 \text{ (mm)} \leq a_{\text{dop}} = 0,30 \text{ (mm)}$   
 $a_y = 0,26 \text{ (mm)} \leq a_{\text{dop}} = 0,30 \text{ (mm)}$

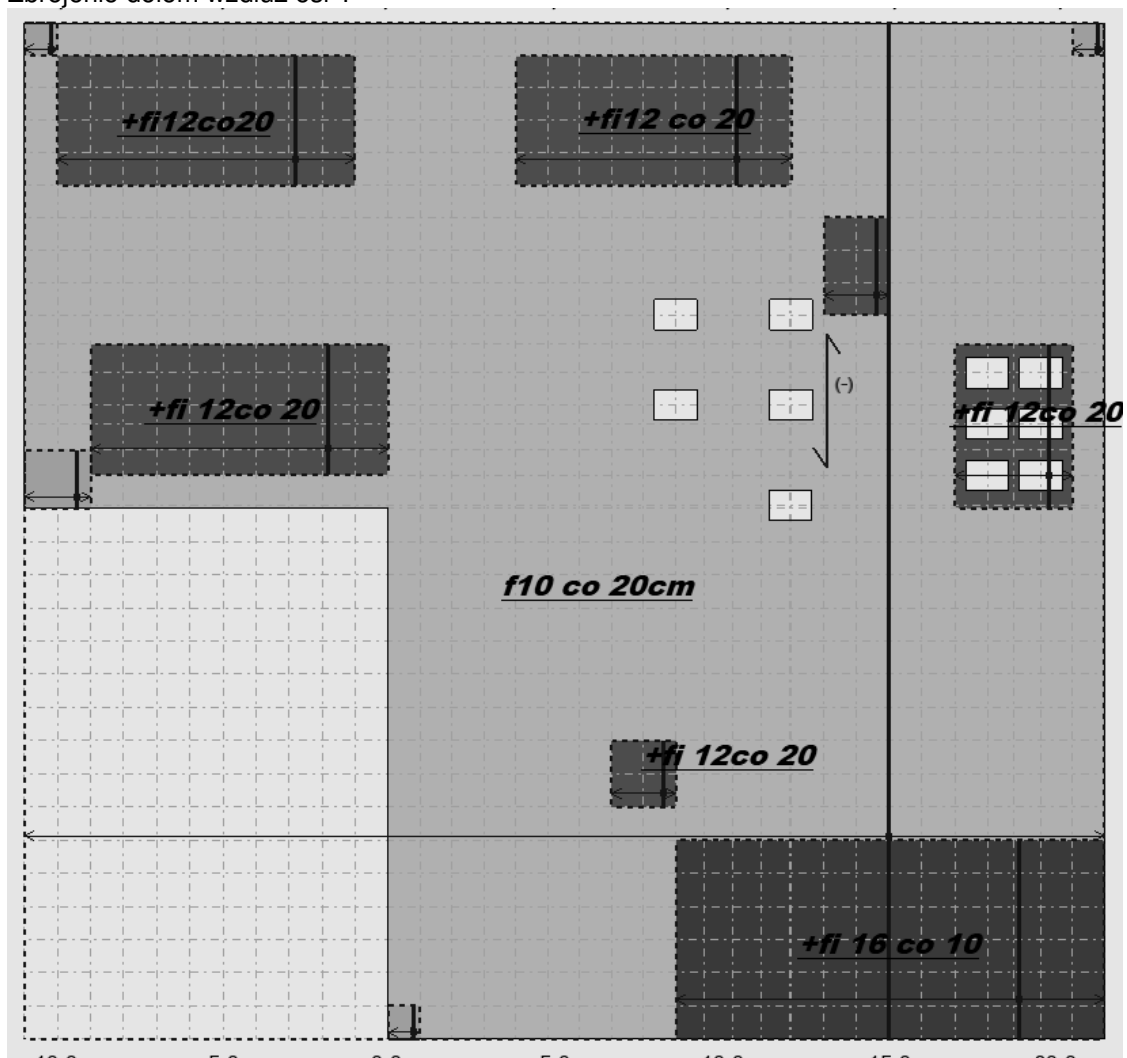
Ugięcie:

$|f(+)| = 0,1 \text{ (cm)} \leq f_{\text{dop}}(+)= 3,0 \text{ (cm)}$   
 $|f(-)| = 2,3 \text{ (cm)} \leq f_{\text{dop}}(-)= 3,0 \text{ (cm)}$

Zbrojenie:

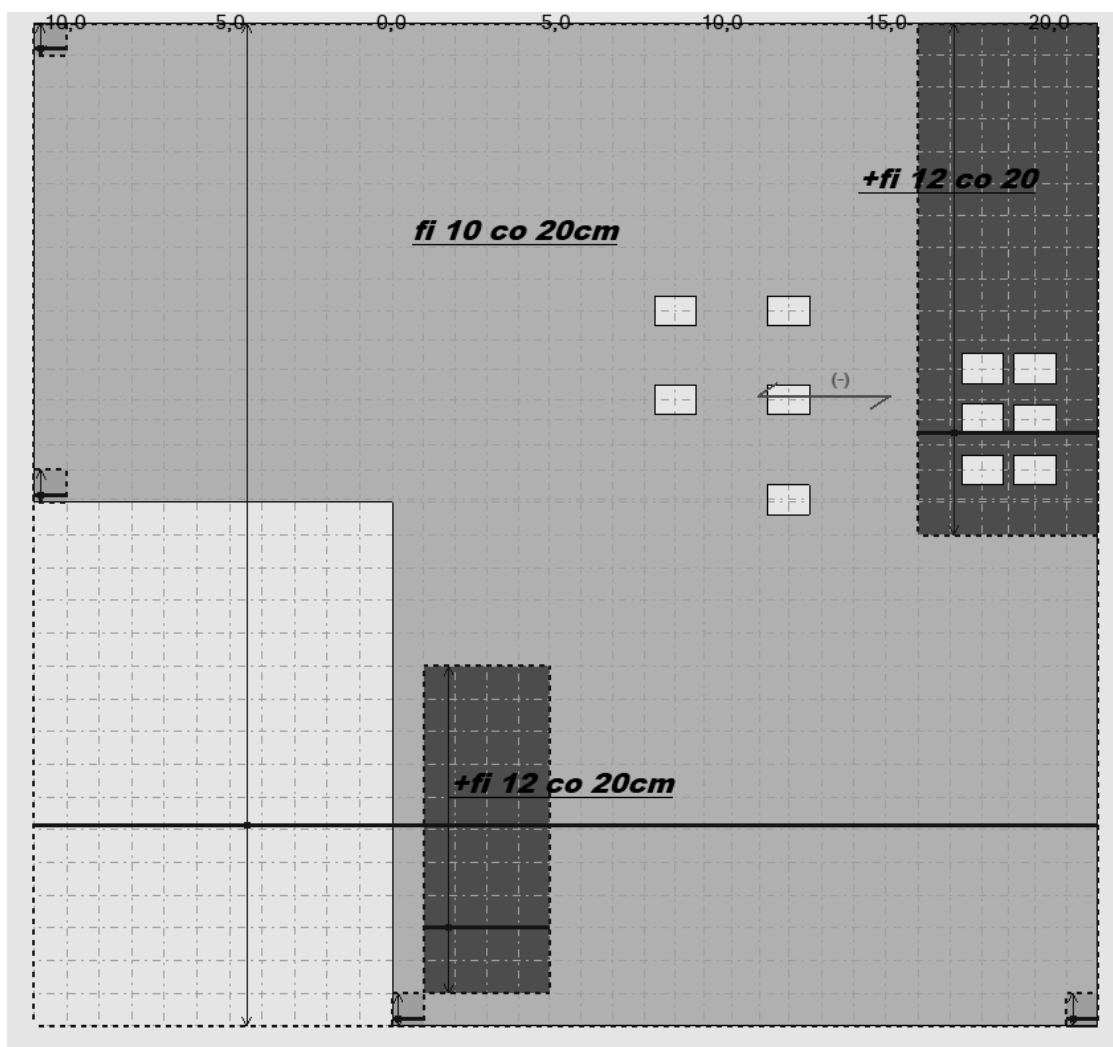
Podstawowa siatka górą i dołem w dwóch kierunkach  $\phi 10 \text{ co } 20 \text{ cm}$  + dozbrojenie w narożnikach z  $\phi 10 \text{ co } 20 \text{ po ukosie}$

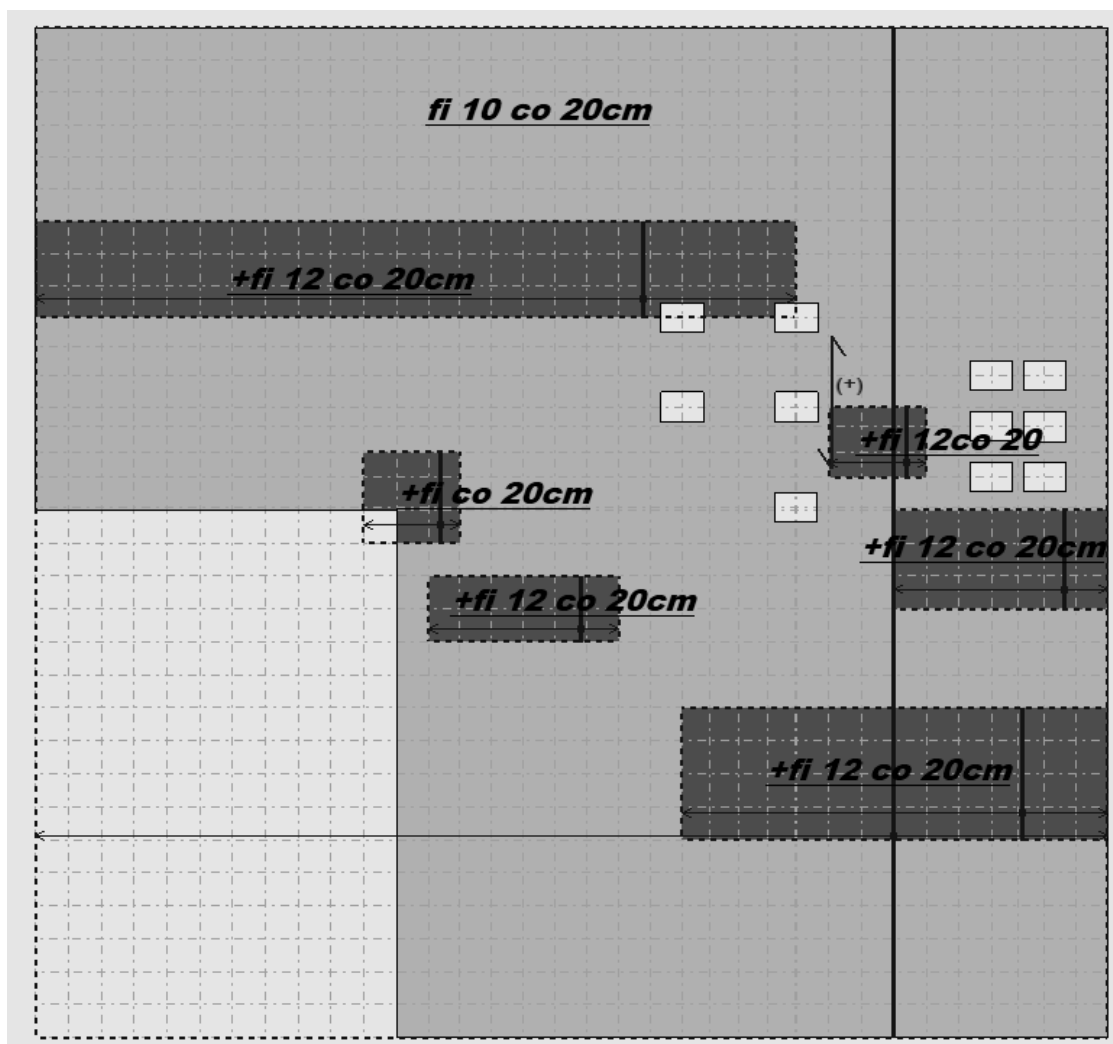
Zbrojenie dołem wzdłuż osi Y

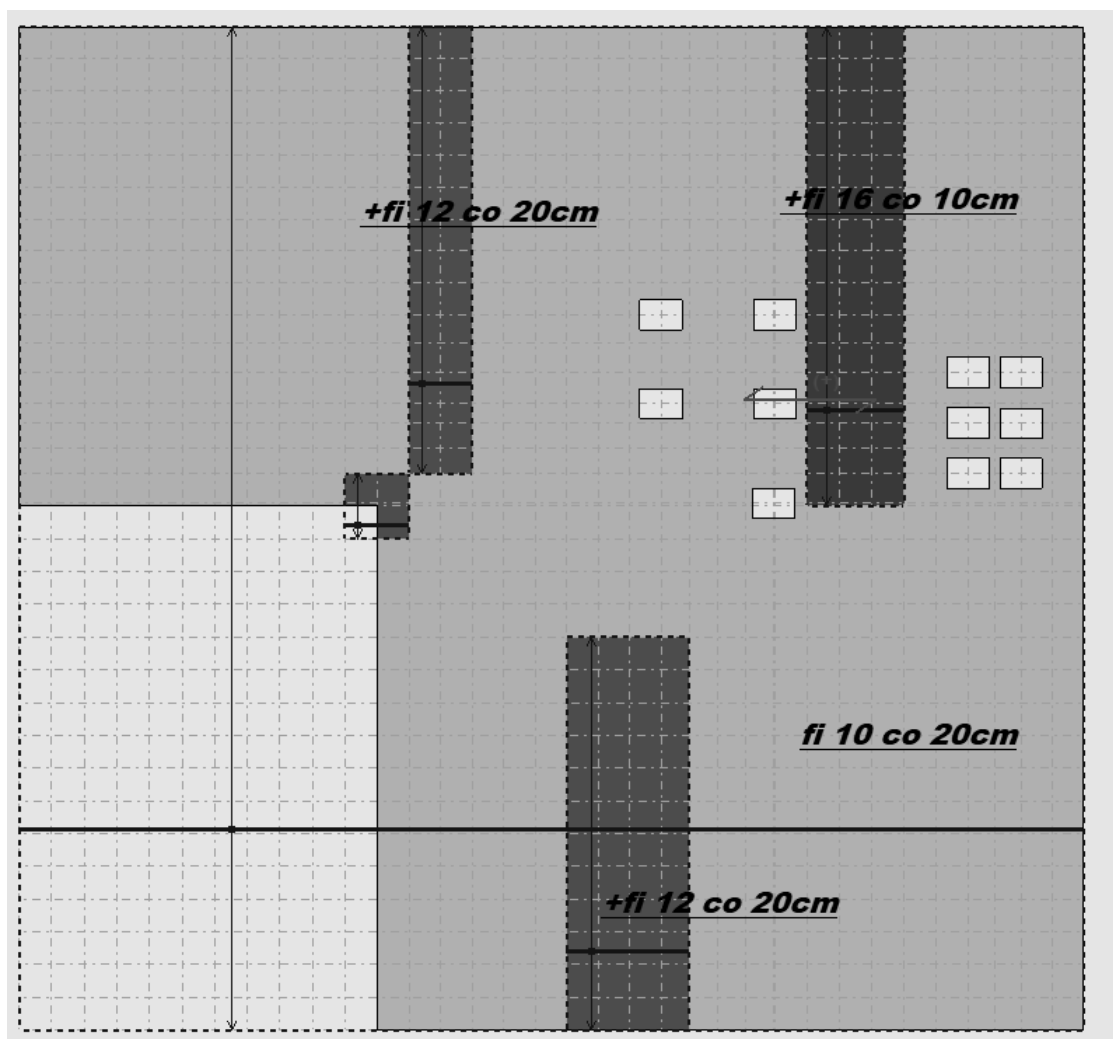


Zbrojenie dołem wzdłuż osi X









## 7.6.8 Wymiarowanie belek

### 7.6.8.1 Wymiarowanie belki BL5

Obciążenie na belkę przyjęto z modelu obliczeniowego stropu.

#### 1 Poziom:

• Nazwa	: Poziom ±0,00
• Poziom odniesienia	: ---
• Wilgotność względna środowiska	: 45 %
• Klasa środowiska	: XC1
• Wiek betonu w chwili obciążenia	: 28 (dni)
• Wiek betonu	: 5 (lat)
• Dopuszczalne rozwarście rys	: 0,30 (mm)
• Współczynnik pełzania betonu	: $\varphi_p$ = Brak wyników
• Konstrukcja o specjalnym znaczeniu	: nie

#### 2 Belka: BELKA POD STROP 35x55

Ilość: 1

##### 2.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton	: B25	$f_{cd} = 13,33$ (MPa)	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )
• Zbrojenie podłużne (MPa)	: A-IIIIN (RB500W)	typ A-IIIIN (RB500W)	$f_{yk} = 500,00$
• Zbrojenie poprzeczne (MPa)	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$
• Dodatkowe zbrojenie: (MPa)	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$

##### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,24</b>	<b>7,01</b>	<b>0,24</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 7,25$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 7,01 (m)			
		35,0 x 55,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
		35,0 x 55,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,24</b>	<b>6,66</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 6,96$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 6,66 (m)			
		35,0 x 55,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

##### 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:

Typ	2.4.1 Ciągłe:	Natura	Poz.	Przęsło $\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	(ciężar własny)	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne		góra	2;1	1,10	-	28,00	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne		góra	1-2	1,50	-	5,00	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

## 2.5 Wyniki obliczeniowe:

### 2.5.1 Reakcje

#### Podpora V1

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	13,01	-	0
G2	-	77,12	-	0
S1(1)	-	15,81	-	0
S1(2)	-	-2,04	-	0
Obwiednia max:	-	122,85	-	0
Obwiednia min:	-	78,05	-	0

#### Podpora V2

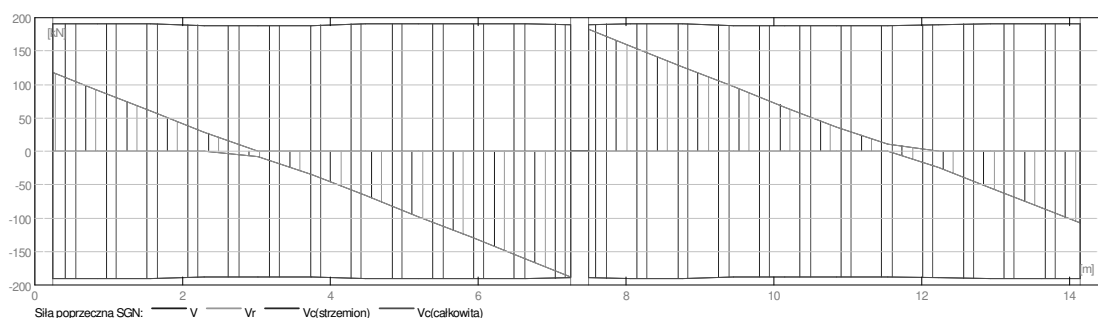
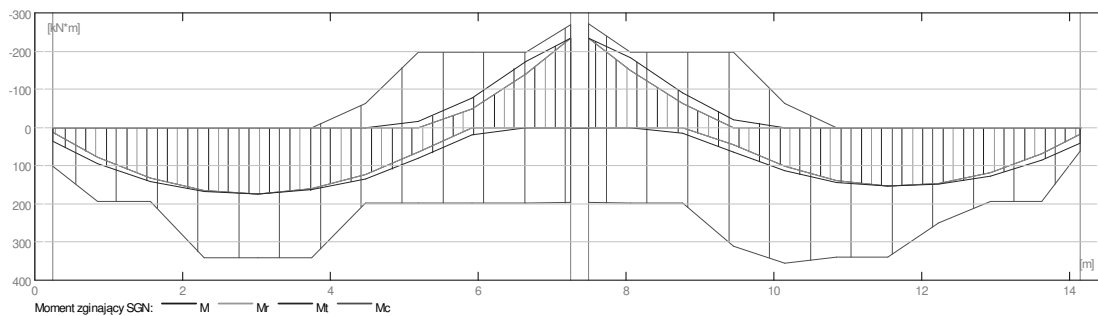
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	41,94	-	0
G2	-	248,67	-	0
S1(1)	-	22,85	-	-0
S1(2)	-	21,56	-	0
Obwiednia max:	-	353,94	-	0
Obwiednia min:	-	261,55	-	0

#### Podpora V3

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	12,13	-	0
G2	-	71,95	-	0
S1(1)	-	-2,41	-	0
S1(2)	-	15,26	-	-0
Obwiednia max:	-	115,38	-	0
Obwiednia min:	-	72,06	-	0

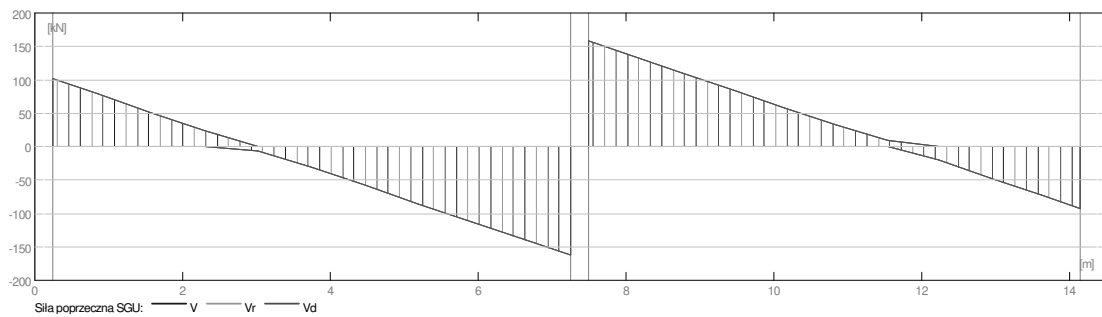
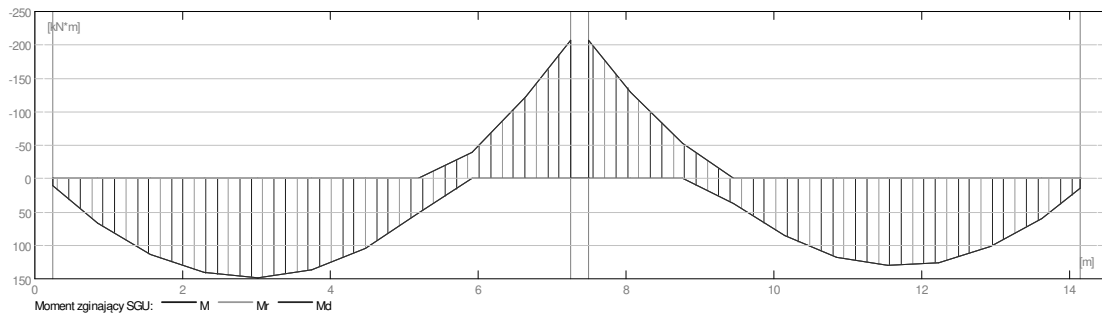
### 2.5.2 Oddziaływania w SGN

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	173	-15	37	-234	117,63	-187,26
P2	153	-20	-235	40	181,90	-107,77



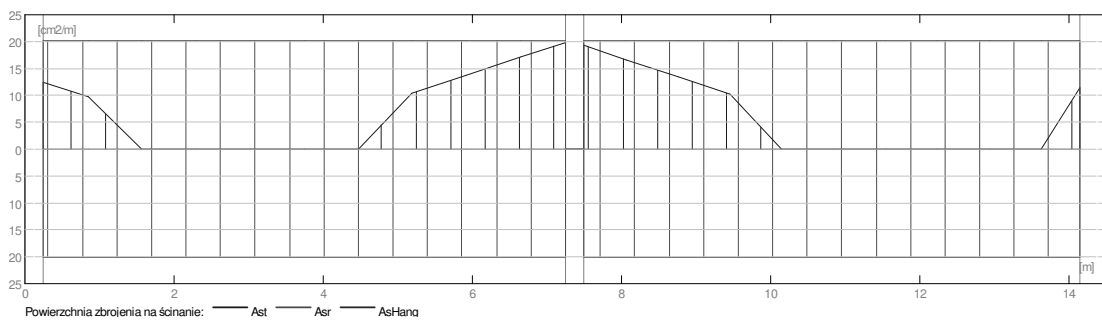
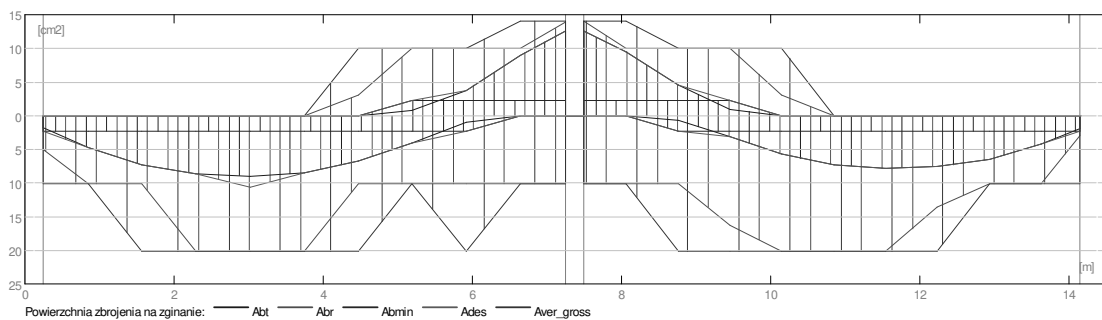
### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	149	0	11	-207	101,41	-163,03
P2	130	0	-207	15	158,49	-92,74



#### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	8,98	0,00	1,78	0,00	0,00	12,55
P2	7,82	0,00	0,00	12,60	1,93	0,00

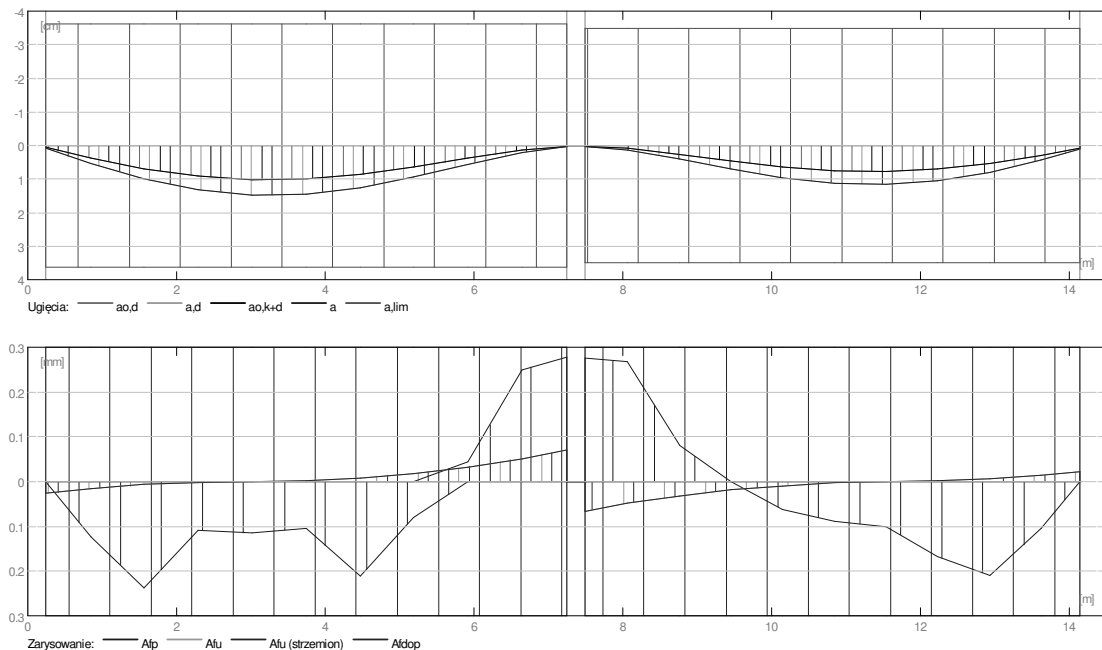


#### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne
- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Przęsło	ao,k+d	ao,d	a,d	a	a,lim	afp	afu
---------	--------	------	-----	---	-------	-----	-----

	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)	(mm)	(mm)
P1	1,0	1,0	1,5	1,5=(L0/490)	3,6	0,3	0,1
P2	0,8	0,8	1,2	1,2=(L0/601)	3,5	0,3	0,1



## 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

### 2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 7,25 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,24	37	-0	11	0	0,00	1,78
0,85	94	-0	67	0	0,00	4,70
1,57	142	-0	114	0	0,00	7,24
2,30	167	-0	141	0	0,00	8,63
3,02	173	-0	149	0	0,00	8,98
3,75	164	-0	136	0	0,00	8,44
4,47	134	-0	104	0	0,00	6,81
5,20	82	-15	52	0	0,71	4,03
5,92	19	-76	0	-40	3,76	0,93
6,65	0	-174	0	-122	9,02	0,00
7,25	0	-234	0	-207	12,55	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,24	117,63	101,41	0,0	0,0	91,59	583,31	191,22
0,85	91,32	78,58	0,1	0,0	99,61	583,31	191,22
1,57	59,78	51,24	0,2	0,0	99,61	583,31	191,22
2,30	28,25	23,89	0,1	0,0	110,66	574,50	188,33
3,02	-8,31	-6,82	0,1	0,0	110,66	574,50	188,33
3,75	-34,82	-30,81	0,1	0,0	110,66	574,50	188,33
4,47	-66,35	-58,16	0,2	0,0	99,61	583,31	191,22
5,20	-97,88	-85,51	0,1	0,0	99,61	583,31	191,22
5,92	-129,42	-112,85	0,0	0,0	99,61	583,31	191,22
6,65	-160,95	-140,20	0,2	0,1	99,61	583,31	191,22
7,25	-187,26	-163,03	0,3	0,1	105,42	578,09	189,51

### 2.6.2 P2 : Przęsło od 7,49 do 14,15 (m)

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
7,49	0	-235	0	-207	12,60	0,00
8,07	0	-182	0	-130	9,47	0,00
8,76	15	-90	0	-52	4,48	0,71
9,46	64	-20	37	0	0,96	3,15
10,15	114	-0	86	0	0,00	5,73

10,85	143	-0	117	0	0,00	7,28
11,54	153	-0	130	0	0,00	7,82
12,24	148	-0	125	0	0,00	7,57
12,93	127	-0	102	0	0,00	6,43
13,63	85	-0	60	0	0,00	4,22
14,15	40	-0	15	0	0,00	1,93

	SGN	SGU					
Odcięta (m)	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)	Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
7,49	181,90	158,49	0,3	0,1	105,54	578,01	189,48
8,07	156,87	136,78	0,3	0,0	99,61	583,31	191,22
8,76	126,62	110,54	0,1	0,0	99,61	583,31	191,22
9,46	96,37	84,31	0,0	0,0	108,91	574,32	188,27
10,15	66,12	58,07	0,1	0,0	110,35	571,60	187,38
10,85	36,29	32,12	0,1	0,0	110,35	571,60	187,38
11,54	11,26	9,36	0,1	0,0	110,35	571,60	187,38
12,24	-24,63	-20,64	0,2	0,0	104,86	577,08	189,18
12,93	-54,88	-46,87	0,2	0,0	99,60	583,08	191,14
13,63	-85,13	-73,11	0,1	0,0	99,60	583,08	191,14
14,15	-107,77	-92,74	0,0	0,0	88,45	583,08	191,14

## 2.7 Zbrojenie:

### 2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 7,25 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
  - 5  $\phi 16$   $l = 6,26$  od 0,05 do 6,22
  - 5  $\phi 16$   $l = 3,71$  od 5,48 do 9,19
  - 5  $\phi 16$   $l = 3,00$  od 1,50 do 4,50
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
  - 4  $\phi 8$   $l = 4,81$  od 0,03 do 4,84
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
  - 5  $\phi 16$   $l = 6,13$  od 4,25 do 10,37

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
  - strzemiona 142 $\phi 8$   $l = 1,52$
  - $e = 1 \cdot 0,01 + 70 \cdot 0,10$  (m)

### 2.7.2 P2 : Przęsło od 7,49 do 14,15 (m)

#### Zbrojenie podłużne:

- dolne (A-IIIN (RB500W))
  - 5  $\phi 16$   $l = 5,92$  od 8,45 do 14,37
  - 5  $\phi 16$   $l = 3,50$  od 9,00 do 12,50
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
  - 4  $\phi 8$   $l = 4,69$  od 9,78 do 14,47
- podporowe (A-IIIN (RB500W))
  - 2  $\phi 16$   $l = 1,68$  od 6,54 do 8,22

#### Zbrojenie poprzeczne:

- główne (A-I (PB240))
  - strzemiona 134 $\phi 8$   $l = 1,52$
  - $e = 1 \cdot 0,03 + 66 \cdot 0,10$  (m)

## 3 Ilościowe zestawienie materiałów:

- Objętość betonu = 2,79 (m3)
- Powierzchnia deskowania = 21,12 (m2)
- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 230,49 (kG)
  - Gęstość = 82,57 (kG/m3)
  - Średnia średnica = 16,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	145,98	230,49



- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 180,47 (kG)
  - Gęstość = 64,66 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
8	457,22	180,47

### 7.6.8.1 Wymiarowanie belki BL8

Obciążenie na belkę przyjęto z modelu obliczeniowego stropu.

#### 1 Poziom:

• Nazwa	: Poziom ±0,00
• Poziom odniesienia	: ---
• Wilgotność względna środowiska	: 45 %
• Klasa środowiska	: XC1
• Wiek betonu w chwili obciążenia	: 28 (dni)
• Wiek betonu	: 5 (lat)
• Dopuszczalne rozwarście rys	: 0,30 (mm)
• Współczynnik pełzania betonu	: $\phi_p$ = Brak wyników
• Konstrukcja o specjalnym znaczeniu	: nie

#### 2 Belka: BELKA POD korytarz 24x55

Ilość: 1

##### 2.1 Charakterystyki materiałów:

• Beton	: B25	$f_{cd} = 13,33$ (MPa)	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )
• Zbrojenie podłużne (MPa)	: A-IIIN (RB500W)	typ A-IIIN (RB500W)	$f_{yk} = 500,00$
• Zbrojenie poprzeczne (MPa)	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$
• Dodatkowe zbrojenie: (MPa)	: A-I (PB240)	typ A-I (PB240)	$f_{yk} = 240,00$

##### 2.2 Geometria:

2.2.1	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P1</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,24</b>	<b>1,86</b>	<b>0,24</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 2,10$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 1,86 (m)			
		24,0 x 55,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
		24,0 x 55,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x -0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			
2.2.2	Przęsło	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
	<b>P2</b>	<b>Przęsło</b>	<b>0,24</b>	<b>5,04</b>	<b>0,35</b>
		Rozpiętość obliczeniowa: $L_0 = 5,34$ (m)			
		Przekrój od 0,00 do 5,04 (m)			
		24,0 x 55,0, Przesunięcie (+ góra, - dół): 0,0 x +0,0 (cm)			
		Bez lewej płyty			
		Bez prawej płyty			

##### 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	Poz.	Przęsło	$\gamma_f$	X0 (m)	Pz0 (kN/m)	X1 (m)	Pz1 (kN/m)	X2 (m)	Pz2 (kN/m)	X3 (m)	Qd/Q
ciężar własny	(ciężar własny)	-	2;1	1,10	-	-	-	-	-	-	-	- 1,00
jednorodne		górze	2;1	1,10	-	29,00	-	-	-	-	-	1,00
jednorodne		górze	1-2	1,50	-	5,00	-	-	-	-	-	1,00

$\gamma_f$ - współczynnik obciążenia

**2.5 Wyniki obliczeniowe:****2.5.1 Reakcje****Podpora V1**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	-0,78	-	-0
G2	-	-6,95	-	0
S1(1)	-	4,88	-	-0
S1(2)	-	-6,08	-	0
Obwiednia max:	-	0,36	-	0
Obwiednia min:	-	-17,62	-	0

**Podpora V2**

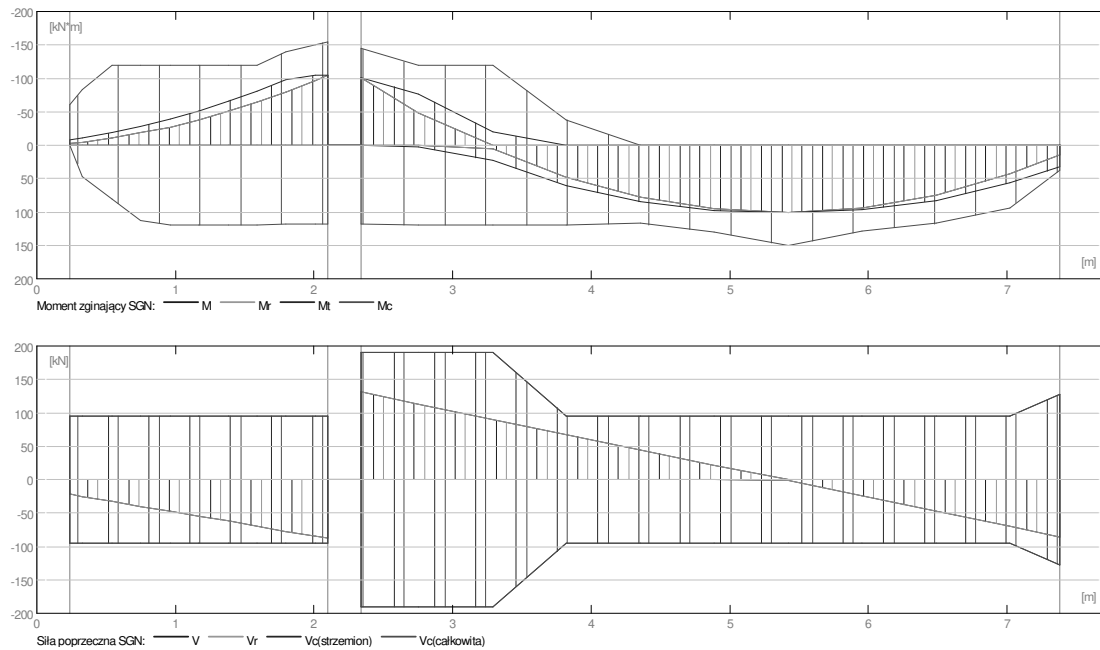
Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	17,86	-	0
G2	-	159,94	-	0
S1(1)	-	5,77	-	0
S1(2)	-	21,81	-	0
Obwiednia max:	-	228,28	-	0
Obwiednia min:	-	160,01	-	0

**Podpora V3**

Przypadek	Fx (kN)	Fz (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
G1	-	6,99	-	0
G2	-	62,63	-	0
S1(1)	-	-0,15	-	0
S1(2)	-	10,94	-	-0
Obwiednia max:	-	93,01	-	0
Obwiednia min:	-	62,45	-	0

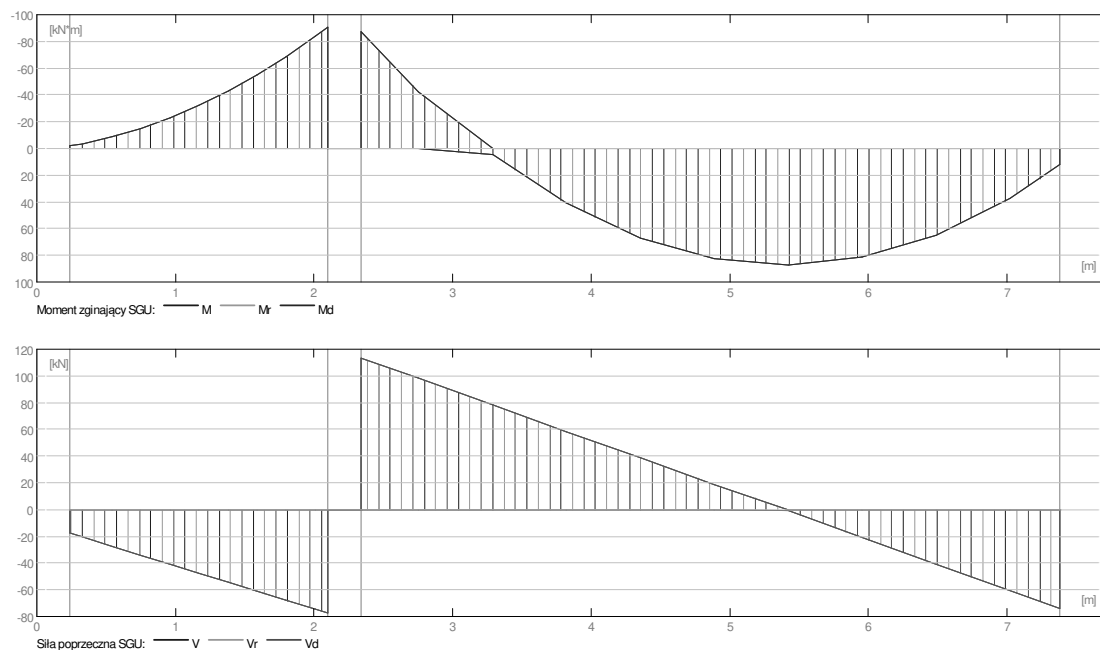
**2.5.2 Oddziaływania w SGN**

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0	-81	-8	-105	-21,88	-87,84
P2	101	-0	-100	32	131,04	-85,49



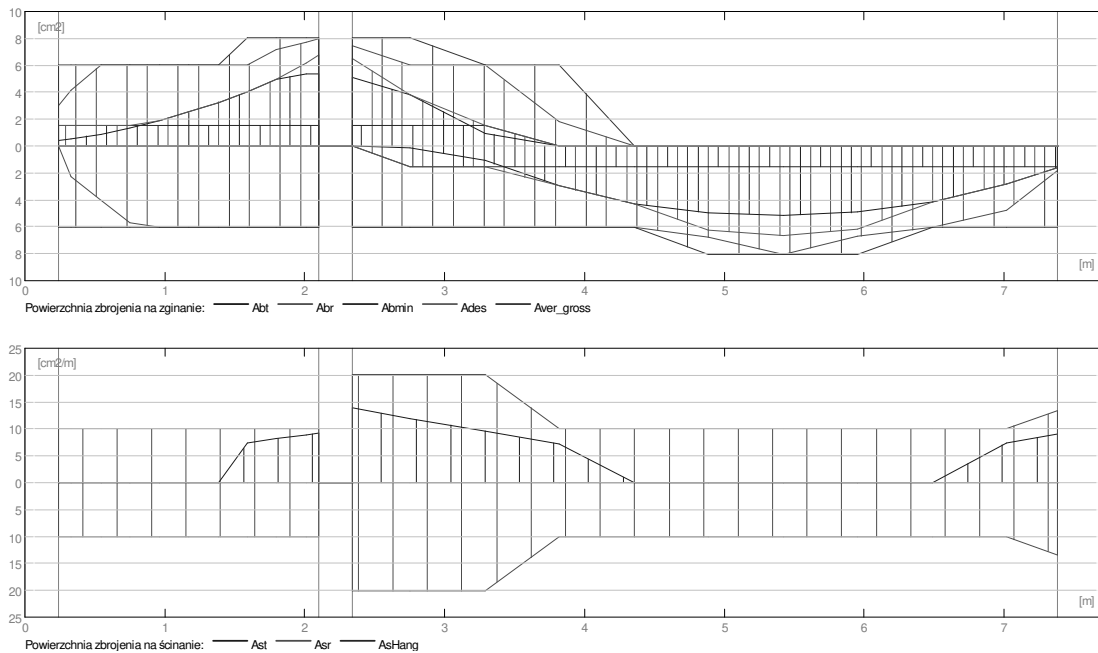
### 2.5.3 Oddziaływania w SGU

Przęsło	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	0	-55	-2	-91	-17,68	-77,64
P2	87	0	-87	12	113,62	-74,06



### 2.5.4 Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	0,00	0,00	0,00	0,40	0,00	5,36
P2	5,14	0,00	0,00	5,12	1,58	0,00

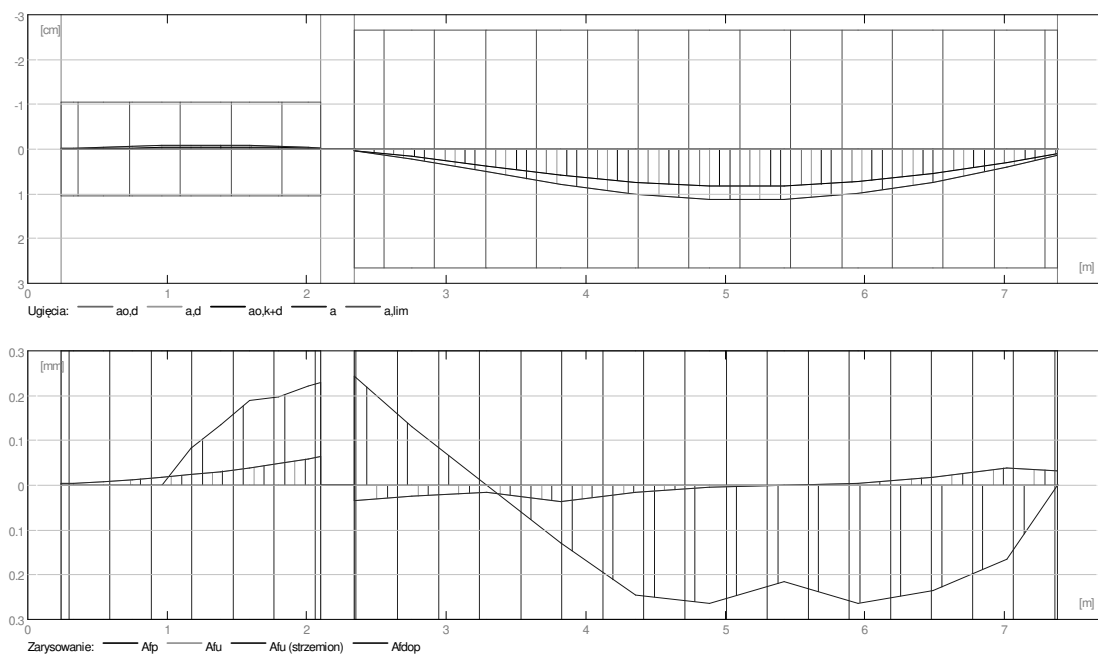


### 2.5.5 Ugięcie i zarysowanie

- ao,k+d - ugięcie początkowe od obciążenia całkowitego
- ao,d - ugięcie początkowe od obciążenia długotrwałego
- a,d - ugięcie długotrwałe od obciążenia długotrwałego
- a - ugięcie całkowite
- a,lim - ugięcie dopuszczalne

- afp - szerokość rozwarcia rysy prostopadłej do osi elementu
- afu - szerokość rozwarcia rysy ukośnej

Prześło	ao,k+d (cm)	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (mm)	afu (mm)
P1	-0,0	-0,0	-0,0	-0,1=(L0/2423)	-1,0	0,2	0,1
P2	0,8	0,8	1,1	1,1=(L0/474)	2,7	0,3	0,0



### 2.6 Wyniki teoretyczne - szczegółowe:

**2.6.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 2,10 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
0,24	0	-8	0	-2	0,40	0,00
0,33	0	-11	0	-4	0,53	0,00
0,54	0	-19	0	-9	0,90	0,00
0,75	0	-28	0	-15	1,36	0,00
0,96	0	-39	0	-23	1,89	0,00
1,17	0	-51	0	-32	2,52	0,00
1,38	0	-65	0	-43	3,24	0,00
1,59	0	-81	0	-55	4,06	0,00
1,80	0	-98	0	-69	4,98	0,00
2,01	0	-105	0	-84	5,36	0,00
2,10	0	-105	0	-91	5,36	0,00

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
0,24	-21,88	-17,68	0,0	0,0	62,11	399,82	95,57
0,33	-25,07	-20,58	0,0	0,0	63,93	399,82	95,57
0,54	-32,52	-27,35	0,0	0,0	66,93	399,82	95,57
0,75	-39,96	-34,12	0,0	0,0	66,93	399,82	95,57
0,96	-47,41	-40,89	0,0	0,0	66,93	399,82	95,57
1,17	-54,86	-47,66	0,1	0,0	66,93	399,82	95,57
1,38	-62,30	-54,43	0,1	0,0	66,93	399,82	95,57
1,59	-69,75	-61,20	0,2	0,0	66,93	399,82	95,57
1,80	-77,20	-67,97	0,2	0,0	68,57	397,83	95,10
2,01	-84,64	-74,74	0,2	0,1	69,43	397,04	94,91
2,10	-87,84	-77,64	0,2	0,1	69,80	396,74	94,83

**2.6.2 P2 : Przęsło od 2,34 do 7,38 (m)**

Odcięta (m)	SGN		SGU		A górne (cm <sup>2</sup> )	A dolne (cm <sup>2</sup> )
	M maks (kN*m)	M min (kN*m)	M maks (kN*m)	M min (kN*m)		
2,34	0	-100	0	-87	5,12	0,00
2,75	2	-76	0	-42	3,83	0,11
3,29	23	-20	5	0	0,96	1,11
3,82	60	-0	41	0	0,00	2,98
4,35	85	-0	67	0	0,00	4,29
4,89	98	-0	82	0	0,00	4,97
5,42	101	-0	87	0	0,00	5,14
5,95	97	-0	81	0	0,00	4,92
6,49	83	-0	65	0	0,00	4,17
7,02	57	-0	38	0	0,00	2,80
7,38	32	-0	12	0	0,00	1,58

Odcięta (m)	SGN		SGU		Vrd1 (kN)	Vrd2 (kN)	Vrd3 (kN)
	Q maks (kN)	Q maks (kN)	afp (mm)	afu (mm)			
2,34	131,04	113,62	0,2	0,0	68,99	397,43	190,00
2,75	113,27	98,23	0,1	0,0	66,93	399,82	191,14
3,29	90,35	78,36	0,0	0,0	66,93	399,82	191,14
3,82	67,43	58,49	0,1	0,0	66,93	399,82	95,57
4,35	44,51	38,63	0,2	0,0	66,93	399,82	95,57
4,89	21,59	18,76	0,3	0,0	68,04	398,40	95,23
5,42	-1,33	-1,11	0,2	0,0	69,91	396,65	94,81
5,95	-24,25	-20,97	0,3	0,0	67,95	398,50	95,26
6,49	-47,17	-40,84	0,2	0,0	66,93	399,82	95,57
7,02	-70,09	-60,71	0,2	0,0	64,87	399,82	95,57
7,38	-85,49	-74,06	0,0	0,0	60,24	399,82	127,43

**2.7 Zbrojenie:****2.7.1 P1 : Przęsło od 0,24 do 2,10 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- podporowe (A-IIIN (RB500W))
 

3	φ16	l = 4,09	od 0,05	do 4,04
1	φ16	l = 1,47	od 1,39	do 2,85

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-I (PB240))
 

strzemiona	20	φ8	l = 1,28
e = 1*0,03 + 9*0,20 (m)			

**2.7.2 P2 : Przęsło od 2,34 do 7,38 (m)****Zbrojenie podłużne:**

- dolne (A-IIIN (RB500W))
  - 3  $\phi 16$   $l = 7,55$  od 0,05 do 7,60
  - 1  $\phi 16$   $l = 1,60$  od 4,61 do 6,21
- montażowe (górne) (A-I (PB240))
  - 3  $\phi 8$   $l = 4,25$  od 3,45 do 7,70

**Zbrojenie poprzeczne:**

- główne (A-I (PB240))
  - strzemiona 62  $\phi 8$   $l = 1,28$
  - $e = 1*0,04 + 10*0,10 + 19*0,20 + 1*0,15$  (m)

**3 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 1,02 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 10,42 (m<sup>2</sup>)

- Stal A-IIIN (RB500W), typ A-IIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 60,00 (kG)
  - Gęstość = 58,80 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 16,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

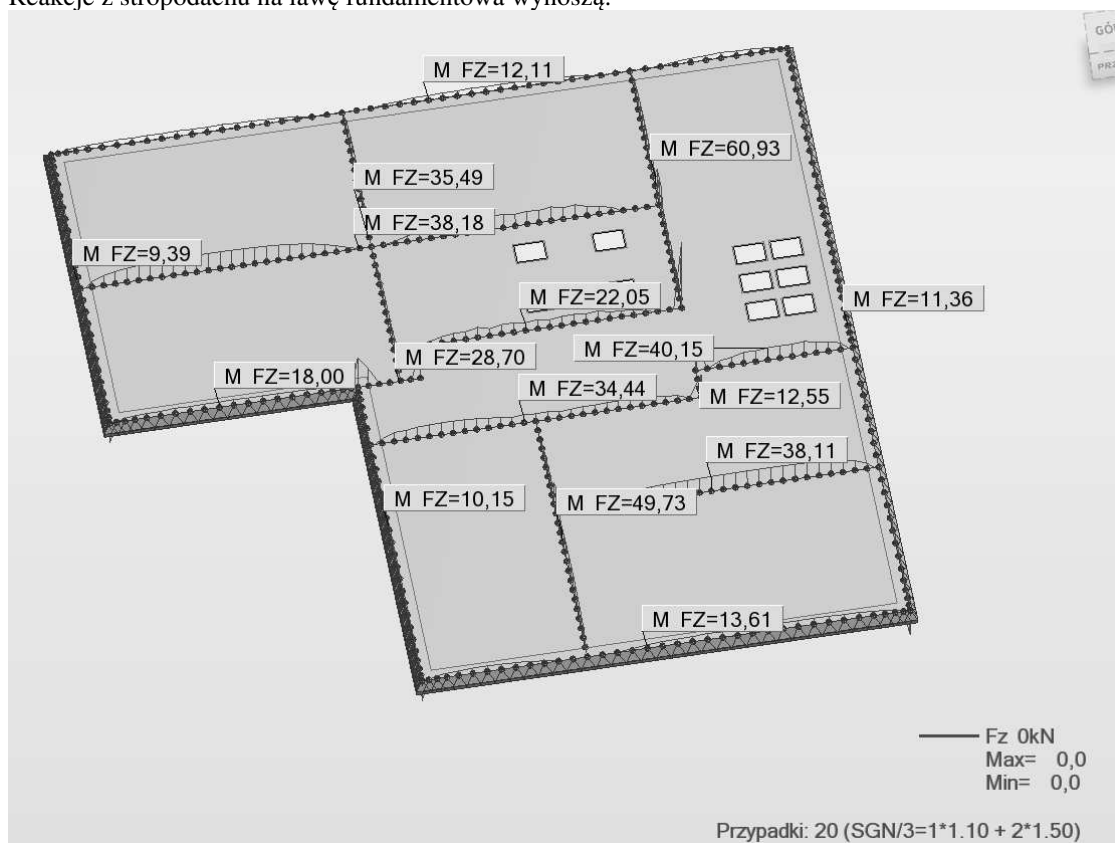
Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
16	38,00	60,00

- Stal A-I (PB240), typ A-I (PB240)
  - Ciężar całkowity = 46,46 (kG)
  - Gęstość = 45,53 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 8,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
8	117,70	46,46

### 7.6.9 Wymiarowanie ław fundamentowych

Reakcje z stropodachu na ławę fundamentową wynoszą:



+ ciężar własny ściany murowanej:

**Tablica 3. cw ściany murowanie**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m	$\gamma_f$	$K_d$	Obc. obl. kN/m
1.	Cegła wapienno-piaskowa (silikat), pełna grub. 0,24 m i szer. 4,10 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·4,10m]	18,70	1,30	--	24,31
2.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 0,03 m i szer. 4,10 m [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m·4,10m]	2,34	1,30	--	3,04
3.	Cegła cementowa pełna grub. 0,24 m i szer. 1,00 m [22,0kN/m <sup>3</sup> ·0,24m·1,00m]	5,28	1,30	--	6,86
<b>Σ:</b>		<b>26,32</b>	1,30	--	<b>34,22</b>

Pod wszystkie ściany zaprojektowano jedną ławę fundamentową:

Maksymalne obciążenie pionowe ławy wewnętrznej wynosi:  
61kN/m+35kN/m=96kN/m

Maksymalne obciążenie pionowe ławy zewnętrznej wynosi:  
13kN/m+35kN/m=48kN/m

+obciążenie od wiatru:

$F_x = 2,0m \cdot 0,27kN/m^2 = 0,54kN/m(char.) \cdot 1,50 = 0,81kN/m(obl.)$

## Wymiarowanie Ławy L1-wewnętrzne sciany

1 Ława fundamentowa: L1-wewnętrzna

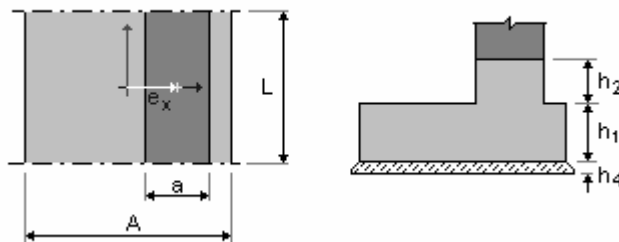
Ilość: 1

### 1.1 Dane podstawowe

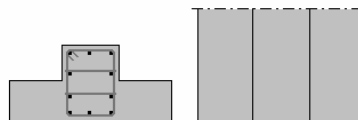
#### 1.1.1 Założenia

- 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	= 0,70 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)	$e_x$	= 0,00 (m)
h1	= 0,30 (m)		
h2	= 0,00 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

#### 1.1.3 Materiały

- Beton MPa : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20,00
- Zbrojenie podłużne charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie poprzeczne charakterystyczna = 500,00 MPa : typ A-IIIN (RB500W) wytrzymałość
- Dodatkowe zbrojenie: charakterystyczna = 240,00 MPa : typ A-I (PB240) wytrzymałość

#### 1.1.4 Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	100,00	0,00	0
OBL.2	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	80,00	0,00	0

##### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

### 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
- Osiedlenie średnie



- Sdop = 7,0 (cm)
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
- $\lambda = 1,00$

Przesunięcie

Obrót

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych: w rdzeniu II
  - całkowitych: w rdzeniu II

**1.2.2 Grunt:**

Poziom gruntu:	$N_1$	= 0,00 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= -0,90 (m)

**1. Piasek średni**

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 33.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 95.88 (MPa)
- M: 106.54 (MPa)

**2. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -1.20 (m)
- Miąższość: 1.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 26.14 (MPa)
- M: 34.85 (MPa)

**3. Piasek gliniasty**

- Poziom gruntu: -3.10 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 12.7 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 19.29 (MPa)
- M: 25.72 (MPa)

**4. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -3.90 (m)
- Miąższość: 0.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.25
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 32.64 (MPa)
- M: 43.51 (MPa)

**5. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -4.80 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----

- $M_o$ : 36.78 (MPa)
- $M$ : 49.04 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=100,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu  
**1.20** \* ciężar gruntu  
 Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 14,66$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 114,66$  (kN)  $M_x = -0$  (kN\*m)  $M_y = 0$  (kN\*m)  
 Mimośród działania obciążenia:  
 $e_B = 0,00$  (m)  $e_L = 0,00$  (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  $B_- = 0,70$  (m)  $L_- = 1,00$  (m)  
 Głębokość posadowienia:  $D_{min} = 1,20$  (m)  
 Współczynniki nośności:  
 $N_B = 0,48$   
 $N_C = 10,32$   
 $N_D = 3,56$   
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:  
 $i_B = 1,00$   
 $i_C = 1,00$   
 $i_D = 1,00$   
 Parametry geotechniczne:  
 $c_u = 0,02$  (MPa)  $\phi_u = 13,92$   
 $\rho_D = 1697,83$  (kG/m<sup>3</sup>)  $\rho_B = 1927,26$  (kG/m<sup>3</sup>)  
 Graniczny opór podłoża gruntowego:  $Q_f = 225,50$  (kN)  
 Naprężenie w gruncie:  $0,16$  (MPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $Q_f \cdot m / N_r = 1,593 > 1$

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe  
 Kombinacja wymiarująca **SGU : OBL.2 N=80,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 12,64$  (kN)  
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego:  $q = 0,13$  (MPa)  
 Międszość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego:  $z = 2,17$  (m)  
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,02$  (MPa)  
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0,07$  (MPa)  
 Osiadanie:  
 - pierwotne  $s' = 0,4$  (cm)  
 - wtórne  $s'' = 0,1$  (cm)  
 - CAŁKOWITE  $S = 0,4$  (cm)  $< S_{adm} = 7,0$  (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $15,91 > 1$

#### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=100,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
 Powierzchnia kontaktu:  $s = +INF$   
 $s_{lim} = 0,50$

#### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=100,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 11,38$  (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 $N_r = 111,38$  (kN)  $M_x = -0$  (kN\*m)  $M_y = 0$  (kN\*m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_- = 0,70$  (m)  $B_- = 1,00$  (m)  
 Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\mu = 0,23$   
 Kohezja:  $C = 0,00$  (MPa)  
 Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20  
 Wartość siły poślizgu  $F = 0,00$  (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 28,47 \text{ (kN)}$   
 Stateczność na przesunięcie:  $F(\text{stab}) \cdot m / F = \infty$

#### Obrót

Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : OBL.1 N=100,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90 \* ciężar fundamentu**  
**0.90 \* ciężar gruntu**

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 11,38 \text{ (kN)}$

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 111,38 \text{ (kN)}$   $M_x = -0 \text{ (kN*m)}$   $M_y = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 39 \text{ (kN*m)}$   
 Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} \cdot m / M = \infty$

### 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

#### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

#### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

Brak przebiecia

#### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

**Stopa:**

dolne:

SGN : OBL.1 N=100,00  
 $M_y = 3 \text{ (kN*m)}$

$A_{sx} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$M_x = 0 \text{ (kN*m)}$

$A_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_s \text{ min} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_s \text{ min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

**Trzon słupa:**

Zbrojenie podłużne A  $= 2 \times 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   $A_{\text{min}} = 2 \times 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   
 $A = 2 \cdot (A_{sx} + A_{sy})$   
 $A_{sx} = 2 \times 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$   $A_{sy} = 2 \times 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

#### 1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste

##### 2.3.1 Ława

**Dolne:**

Wzdłuż osi X:

21 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 0,60 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -2,89 + 20 \cdot 0,29$

Wzdłuż osi Y:

4 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 5,90 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,14 + 1 \cdot 0,12 + 1 \cdot 0,05 + 1 \cdot 0,13$

**Górne:**

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 5,90 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -0,05 + 1 \cdot 0,09$

##### 2.3.2 Trzon

**Zbrojenie podłużne**

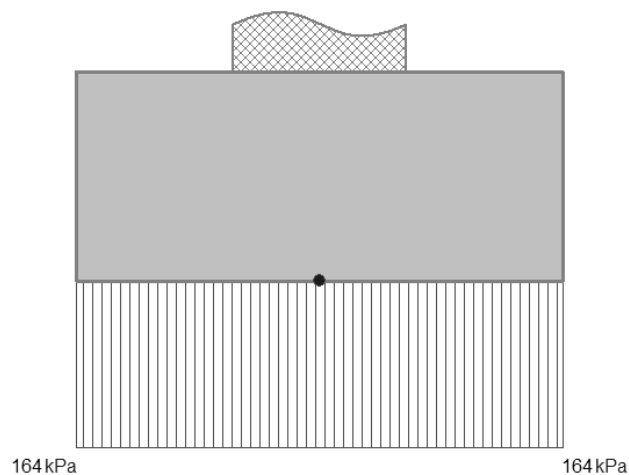
Wzdłuż osi Y:

30 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 0,77 \text{ (m)}$   $e = 1 \cdot -2,88 + 29 \cdot 0,20$

**2 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 1,26 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 4,02 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-IIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 63,06 (kG)
  - Gęstość = 50,05 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	71,00	63,06



N= 114.66 kN/m My= 0.00 kN\*m/m

Współczynniki globalne:

→	Nośność	1.593	>	1
→	Odrywanie	-INF	<=	0.5
→	Stateczność na poślizg	+INF	>	1
→	Stateczność na obrót	+INF	>	1
	Średnie osiadanie	15.91	>	1

## Wymiarowanie Ławy L1-zewnętrzne sciany

1 Ława fundamentowa: L1-zewnętrzna

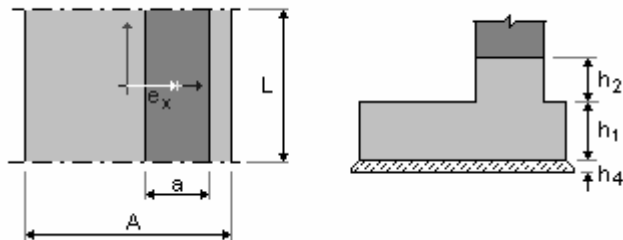
Ilość: 1

### 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	= 0,70 (m)	a	= 0,25 (m)
L	= 6,00 (m)		
h1	= 0,30 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,00 (m)		
h4	= 0,05 (m)		



c1	= 5,0 (cm)
c2	= 5,0 (cm)

#### 1.1.3 Materiały

- Beton : B25; wytrzymałość charakterystyczna = 20000,00 kPa  
ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500000,00 kPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500000,00 kPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240000,00 kPa

#### 1.1.4 Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	My (kN*m)	
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	48,00	1,00	0
OBL.2	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	40,00	1,50	0

##### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)	Q2 (kN/m2)
-----------	--------	---------------	---------------

### 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

## Osiedlenie średnie

- $S_{dop} = 7,0$  (cm)
- czas realizacji budynku:  $t_b > 12$  miesięcy
- $\lambda = 1,00$

## Przesunięcie

## Obrót

- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych: w rdzeniu II
  - całkowitych: w rdzeniu II

## 1.2.2 Grunt:

(m)	Poziom gruntu:	$N_1$	= -0,15 (m)	$N_2$	= 0,00
	Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= -0,90 (m)		

## 1. Piasek średni

- Poziom gruntu: 0.00 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (kPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- $M_o$ : 95883.90 (kPa)
- $M$ : 106537.67 (kPa)

## 2. Głina piaszczysta

- Poziom gruntu: -1.20 (m)
- Miąższość: 1.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 26.34 (kPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 26138.37 (kPa)
- $M$ : 34851.16 (kPa)

## 3. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -3.10 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 12.7 (Deg)
- Kohezja: 21.74 (kPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 19286.27 (kPa)
- $M$ : 25715.03 (kPa)

## 4. Głina piaszczysta

- Poziom gruntu: -3.90 (m)
- Miąższość: 0.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 29.72 (kPa)
- IL / ID: 0.25
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 32635.52 (kPa)
- $M$ : 43514.03 (kPa)

## 5. Głina piaszczysta

- Poziom gruntu: -4.80 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 31.54 (kPa)

- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 36783.15 (kPa)
- M: 49044.21 (kPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=48,00 Fx=1,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10** \* ciężar fundamentu  
**1.20** \* ciężar gruntu

Wyniki obliczeń: na poziomie posadowienia fundamentu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 13,91 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 61,91 (kN) Mx = 0 (kN\*m) My = 0 (kN\*m)

Mimośród działania obciążenia:  
 eB = 0,00 (m) eL = -0,00 (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu: B<sub>-</sub> = 0,70 (m) L<sub>-</sub> = 1,00 (m)  
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,05 (m)  
 Współczynniki nośności:  
 NB = 0.48  
 NC = 10.32  
 ND = 3.56

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:  
 iB = 0.95  
 iC = 0.96  
 iD = 0.99

Parametry geotechniczne:  
 cu = 23.71 (kPa)  $\phi_u = 13,92$   
 pD = 1697.83 (kG/m3)  $\rho_B = 1927.26$  (kG/m3)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 210,24 (kN)  
 Naprężenie w gruncie: 88.94 (kPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 2.751 > 1

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: jednorodne  
 Kombinacja wymiarująca **SGU : OBL.2 N=40,00 Fx=1,50**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00** \* ciężar fundamentu  
**1.00** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 12,02 (kN)  
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 74,31 (kPa)  
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,38 (m)  
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 14,63$  (kPa)  
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{\gamma} = 51,22$  (kPa)

Osiadanie:  
 - pierwotne s' = 0,1 (cm)  
 - wtórne s'' = 0,0 (cm)  
 - CAŁKOWITE S = 0,2 (cm) < Sadm = 7,0 (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa: 36.53 > 1

#### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=48,00 Fx=1,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu

Powierzchnia kontaktu:  
 s = -40,20  
 slim = 0,50

#### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=48,00 Fx=1,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 10,82 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 58,82 (kN) Mx = -0 (kN\*m) My = 0 (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu: A<sub>-</sub> = 0,70 (m) B<sub>-</sub> = 1,00 (m)  
 Współczynnik tarcia fundament - grunt:  $\mu = 0,23$

Kohezja:  $C = 4.74$  (kPa)  
 Współczynnik redukcji spójności gruntu  $= 0,20$   
 Wartość siły poślizgu  $F = 1,00$  (kN)  
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
 - na poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 16,60$  (kN)  
 Stateczność na przesunięcie:  $F(\text{stab}) * m / F = 11.95 > 1$

**Obrót**Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca: **SGN : OBL.1 N=48,00 Fx=1,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
**0.90** \* ciężar gruntu

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 10,82$  (kN)

Obciążenie wymiarujące:

$N_r = 58,82$  (kN)  $M_x = -0$  (kN\*m)  $M_y = 0$  (kN\*m)  
 Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 21$  (kN\*m)  
 Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 0$  (kN\*m)  
 Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} * m / M = 49.73 > 1$

**1.3 Wymiarowanie żelbetowe****1.3.1 Założenia**

- Środowisko : XC1

**1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania**

Brak przebiecia

**1.3.3 Zbrojenie teoretyczne****Stopa:**

dolne:

SGN : OBL.1 N=48,00 Fx=1,00

$M_y = 2$  (kN\*m)  $A_{sx} = 3,79$  (cm<sup>2</sup>/m)

$M_x = 0$  (kN\*m)

$A_{sy} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_s \text{ min} = 3,79$  (cm<sup>2</sup>/m)

górne:

$A'_{sx} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A'_{sy} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A_s \text{ min} = 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

**Trzon słupa:**

Zbrojenie podłużne  $A = 2 \times 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)  $A_{\text{min}} = 2 \times 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$

$A_{sx} = 2 \times 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)  $A_{sy} = 2 \times 0,00$  (cm<sup>2</sup>/m)

**1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste****2.3.1 Ława****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

21 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 0,60$  (m)  $e = 1 * -2,89 + 20 * 0,29$

Wzdłuż osi Y:

4 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 5,90$  (m)  $e = 1 * -0,14 + 1 * 0,12 + 1 * 0,05 + 1 * 0,13$

**Górne:**

Wzdłuż osi Y:

2 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 5,90$  (m)  $e = 1 * -0,05 + 1 * 0,09$

**2.3.2 Trzon****Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi Y:

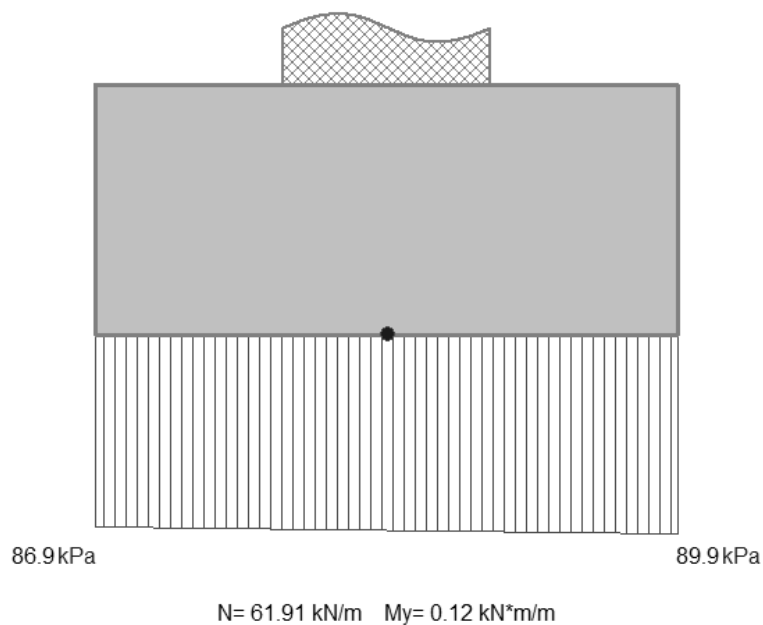
30 A-IIIN (RB500W) 12  $l = 0,77$  (m)  $e = 1 * -2,88 + 29 * 0,20$



**2 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 1,26 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 4,02 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-IIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 63,06 (kG)
  - Gęstość = 50,05 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	71,00	63,06



Współczynniki globalne:

⇒	Nośność	2.751	>	1
⇒	Odrywanie	-40.2	<=	0.5
⇒	Stateczność na poślizg	11.95	>	1
⇒	Stateczność na obrót	49.73	>	1
	Średnie osiadanie	36.53	>	1

## 7.6.10 Wymiarowanie stóp fundamentowych

### 7.6.10.1 Stopa ST1

Stopa ST1 pod słup SL2 pod belkę BL5/środkowa podpora/  
Reakcja na podporę wynosi :

#### Podpora V2

Przypadek	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
Obwiednia max:	-	353,94	-	0
Obwiednia min:	-	261,55	-	0

Stopa ST1 pod słup SL1 pod belkę BL8/środkowa podpora/  
Reakcja na podporę wynosi

#### Podpora V2

Przypadek	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>z</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)
Obwiednia max:	-	228,28	-	0
Obwiednia min:	-	160,01	-	0

### 1 Stopa fundamentowa: ST1

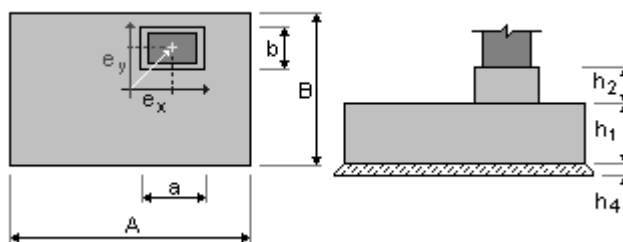
Ilość: 1

#### 1.1 Dane podstawowe

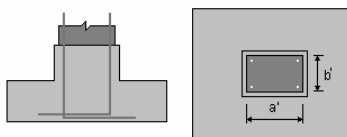
##### 1.1.1 Założenia

- 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	= 1,50 (m)	a	= 0,35 (m)
B	= 1,50 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 0,30 (m)	e <sub>x</sub>	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	e <sub>y</sub>	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (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/m<sup>3</sup>)
- Zbrojenie podłużne : typ A-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

**1.1.4 Obciążenia:**

<b>Obciążenia fundamentu:</b>								
Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	F <sub>x</sub> (kN)	F <sub>y</sub> (kN)	M <sub>x</sub> (kN*m)	M <sub>y</sub> (kN*m)	
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)		----	370,00	0,00	0,00	0	0
OBL.2	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)		----	262,00	0,00	0,00	0	0
<b>Obciążenia naziomu:</b>								
Przypadek	Natura	Q1						
		(kN/m <sup>2</sup> )						

**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<sub>dop</sub> = 7,0 (cm)  
   - czas realizacji budynku: t<sub>b</sub> > 12 miesięcy  
   - λ = 1,00  
 Przesunięcie  
 Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:  
   - długotrwałych: w rdzeniu II  
   - całkowitych: w rdzeniu II

**1.2.2 Grunt:**

Poziom gruntu:	N <sub>1</sub>	= -0,15 (m)
Poziom trzonu słupa:	N <sub>a</sub>	= 0,00 (m)

**1. Piasek średni**

- Poziom gruntu: -0.15 (m)
- Mięszczość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- Mo: 95.88 (MPa)
- M: 106.54 (MPa)

**2. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -1.35 (m)
- Mięszczość: 1.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 26.14 (MPa)
- M: 34.85 (MPa)

**3. Piasek gliniasty**

- Poziom gruntu: -3.25 (m)
- Mięszczość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 12.7 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 19.29 (MPa)
- M: 25.72 (MPa)

**4. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -4.05 (m)
- Miąższość: 0.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.25
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 32.64 (MPa)
- M: 43.51 (MPa)

**5. Głina piaszczysta**

- Poziom gruntu: -4.95 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrzznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 36.78 (MPa)
- M: 49.04 (MPa)

**1.2.3 Stany graniczne****Obliczenia naprężeń**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=370,00**Współczynniki obciążeniowe: **1.10 \* ciężar fundamentu****1.20 \* ciężar gruntu**

Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 2

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 63,68 (kN)

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 433,68 (kN)

Mx = -0 (kN\*m)

My = 0 (kN\*m)

Mimośród działania obciążenia:

eB = 0,00 (m)

eL = 0,00 (m)

Wymiary zastępcze fundamentu: B<sub>-</sub> = 1,55 (m)L<sub>-</sub> = 1,55 (m)

Głębokość posadowienia: Dmin = 1,20 (m)

Współczynniki nośności:

NB = 0.48

NC = 10.32

ND = 3.56

Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:

iB = 1.00

iC = 1.00

iD = 1.00

Parametry geotechniczne:

cu = 0.02 (MPa)

φu = 13,92

ρD = 1697.83 (kG/m<sup>3</sup>)ρB = 1927.26 (kG/m<sup>3</sup>)

Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 1216,56 (kN)

Naprężenie w gruncie: 0.18 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 2.272 &gt; 1

**Osiadanie średnie**

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe

Kombinacja wymiarująca **SGU : OBL.2 N=262,00**Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu****1.00 \* ciężar gruntu**

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 48,49 (kN)

Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,14 (MPa)

Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 2,45 (m)

Naprężenie na poziomie z:

- dodatkowe: σ<sub>zd</sub> = 0,02 (MPa)- wywołane ciężarem gruntu: σ<sub>zγ</sub> = 0,07 (MPa)

Osiadanie:

- pierwotne s' = 0,4 (cm)

- wtórne s'' = 0,1 (cm)

- CAŁKOWITE S = 0,5 (cm) < S<sub>adm</sub> = 7,0 (cm)

Współczynnik bezpieczeństwa: 14.67 &gt; 1

**Odrywanie**Odrywanie w SGN

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

Powierzchnia kontaktu:

**SGN : OBL.1 N=370,00****0.90** \* ciężar fundamentu**0.90** \* ciężar gruntu

s = +INF

slim = 0,50

**Przesunięcie**

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 419,55 (kN)

Mx = -0 (kN\*m)

My = 0 (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu:

**SGN : OBL.1 N=370,00****0.90** \* ciężar fundamentu**0.90** \* ciężar gruntu

Gr = 49,55 (kN)

A\_ = 1,54 (m) B\_ = 1,54 (m)

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2):

 $\mu = 0,25$ 

Kohezja:

C = 0.02 (MPa)

Współczynnik redukcji spójności gruntu = 0,20

Wartość siły poślizgu

F = 0,00 (kN)

Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:

- na poziomie posadowienia:

F(stab) = 189,85 (kN)

- w gruncie:

F(stab) = 160,03 (kN)

Stateczność na przesunięcie:

F(stab) \* m / F =  $\infty$ **Obrót**Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 413,64 (kN)

Mx = -0 (kN\*m)

My = 0 (kN\*m)

Moment stabilizujący:

Mstab

= 310 (kN\*m)

Moment obracający:

Mrenv

= 0 (kN\*m)

Stateczność na obrót:

Mstab \* m / M =  $\infty$ Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 413,64 (kN)

Mx = -0 (kN\*m)

My = 0 (kN\*m)

Moment stabilizujący:

Mstab

= 310 (kN\*m)

Moment obracający:

Mrenv

= 0 (kN\*m)

Stateczność na obrót:

Mstab \* m / M =  $\infty$ **1.3 Wymiarowanie żelbetowe****1.3.1 Założenia**

- Środowisko : XC1

**1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania****Przebiecie**

Kombinacja wymiarująca

Współczynniki obciążeniowe:

Obciążenie wymiarujące:

Nr = 413,64 (kN)

Mx = -0 (kN\*m)

My = 0 (kN\*m)

Długość obwodu krytycznego:

2,16 (m)

Siła przebijająca:

270,36 (kN)

Wysokość użyteczna przekroju

heff = 0,24 (m)

fctd = 1,03 (MPa)

Współczynnik bezpieczeństwa:

1.978 &gt; 1

**1.3.3 Zbrojenie teoretyczne****Stopa:**

dolne:

SGN : OBL.1 N=370,00  
My = 30 (kN\*m)

$$A_{sx} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

SGN : OBL.1 N=370,00  
Mx = 36 (kN\*m)

$$A_{sy} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_s \text{ min} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

górne:

$$A'_{sx} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_s \text{ min} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

**Trzon słupa:**

Zbrojenie podłużne A

$$= 4,52 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{\text{min}} = 2,63 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A = 2 * (A_{sx} + A_{sy})$$

$$A_{sx} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

$$A_{sy} = 1,13 \text{ (cm}^2\text{)}$$

**1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste****2.3.1 Stopa:****Dolne:**

Wzdłuż osi X:

$$6 \text{ A-IIIN (RB500W) } 12 \quad l = 1,40 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * -0,64 + 5 * 0,26$$

Wzdłuż osi Y:

$$6 \text{ A-IIIN (RB500W) } 12 \quad l = 1,40 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * -0,64 + 5 * 0,26$$

**Górne:****2.3.2 Trzon****Zbrojenie podłużne**

Wzdłuż osi X:

$$2 \text{ A-IIIN (RB500W) } 12 \quad l = 2,47 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * -0,08 + 1 * 0,15$$

Wzdłuż osi Y:

$$2 \text{ A-IIIN (RB500W) } 12 \quad l = 2,72 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * -0,03 + 1 * 0,05$$

**Zbrojenie poprzeczne**

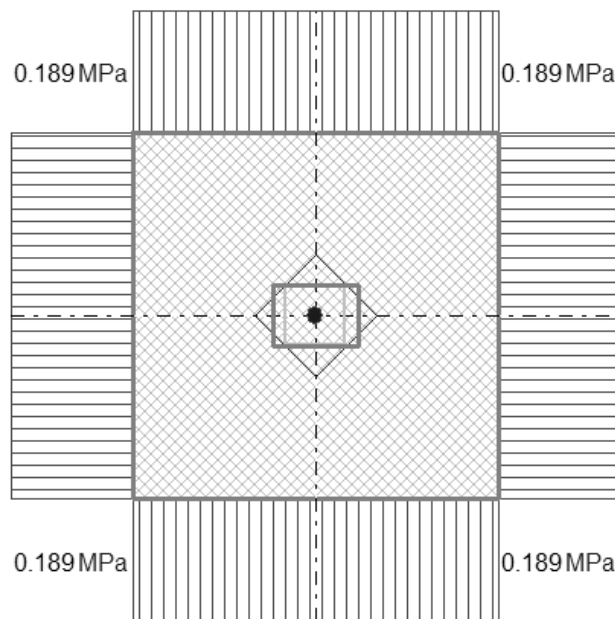
$$7 \text{ A-IIIN (RB500W) } 12 \quad l = 0,91 \text{ (m)}$$

$$e = 1 * 0,12 + 4 * 0,20 + 2 * 0,09$$

**2 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 0,75 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 2,88 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-IIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 29,82 (kG)
  - Gęstość = 39,57 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	33,58	29,82



$N = 433.68 \text{ kN}$     $M_x = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $M_y = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Współczynniki globalne:				
➡	Nośność	2.272	>	1
➡	Odrywanie	-INF	<=	0.5
➡	Stateczność na poślizg	+INF	>	1
➡	Stateczność na obrót	+INF	>	1
	Średnie osiadanie	14.67	>	1

#### 7.6.10.1 Stopa ST2

Stopa ST2 pod słup SL2 pod belkę BL5/skrajne podpory/  
Reakcja na podporę wynosi :

##### Podpora V1

Przypadek	$F_x$ (kN)	$F_z$ (kN)	$M_x$ (kN*m)	$M_y$ (kN*m)
Obwiednia max:	-	122,85	-	0
Obwiednia min:	-	78,05	-	0

##### Podpora V3

Przypadek	$F_x$ (kN)	$F_z$ (kN)	$M_x$ (kN*m)	$M_y$ (kN*m)
Obwiednia max:	-	115,38	-	0
Obwiednia min:	-	72,06	-	0

Stopa ST2 pod słup SL1 pod belkę BL8/skrajna podpora/

Reakcja na podporę wynosi :

##### Podpora V3

Przypadek	$F_x$ (kN)	$F_z$ (kN)	$M_x$ (kN*m)	$M_y$ (kN*m)
Obwiednia max:	-	93,01	-	0
Obwiednia min:	-	62,45	-	0

Do obliczeń przyjęto wartość 150kN.

## 1 Stopa fundamentowa: ST2

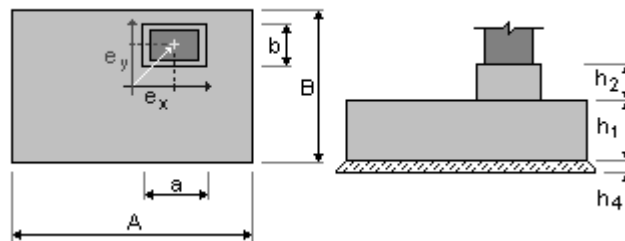
Ilość: 1

### 1.1 Dane podstawowe

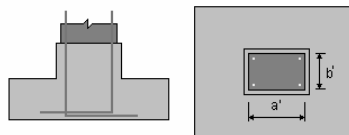
#### 1.1.1 Założenia

- 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	= 1,00 (m)	a	= 0,25 (m)
B	= 1,00 (m)	b	= 0,25 (m)
h1	= 0,30 (m)	ex	= 0,00 (m)
h2	= 0,90 (m)	ey	= 0,00 (m)
h4	= 0,05 (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-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Zbrojenie poprzeczne : typ A-IIIIN (RB500W) wytrzymałość charakterystyczna = 500,00 MPa
- Dodatkowe zbrojenie: : typ A-I (PB240) wytrzymałość charakterystyczna = 240,00 MPa

#### 1.1.4 Obciążenia:

##### Obciążenia fundamentu:

Przypadek	Natura	Grupa	N (kN)	Fx (kN)	Fy (kN)	Mx (kN*m)	My (kN*m)
OBL.1	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	150,00	0,00	0,00	0
OBL.2	obliczeniowe(Ciężar fundamentu)	----	----	80,00	0,00	0,00	0

##### Obciążenia naziomu:

Przypadek	Natura	Q1 (kN/m2)
-----------	--------	---------------

## 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:  $t_b > 12$  miesięcy
    - $\lambda = 1,00$
  - Przesunięcie
  - Obrót
- Graniczne położenie wypadkowej obciążeń:
  - długotrwałych: w rdzeniu II
  - całkowitych: w rdzeniu II

### 1.2.2 Grunt:

Poziom gruntu:	$N_1$	= -0,15 (m)
Poziom trzonu słupa:	$N_a$	= 0,00 (m)

#### 1. Piasek średni

- Poziom gruntu: -0.15 (m)
- Miąższość: 1.20 (m)
- Ciężar objętościowy: 1886.47 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 33.0 (Deg)
- Kohezja: 0.00 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: ----
- Typ wilgotności: wilgotne
- $M_o$ : 95.88 (MPa)
- $M$ : 106.54 (MPa)

#### 2. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -1.35 (m)
- Miąższość: 1.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 15.5 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.35
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 26.14 (MPa)
- $M$ : 34.85 (MPa)

#### 3. Piasek gliniasty

- Poziom gruntu: -3.25 (m)
- Miąższość: 0.80 (m)
- Ciężar objętościowy: 2141.40 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2702.25 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 12.7 (Deg)
- Kohezja: 0.02 (MPa)
- IL / ID: 0.50
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 19.29 (MPa)
- $M$ : 25.72 (MPa)

#### 4. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -4.05 (m)
- Miąższość: 0.90 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)
- Kąt tarcia wewnętrznego: 17.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.25
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- $M_o$ : 32.64 (MPa)
- $M$ : 43.51 (MPa)

#### 5. Gлина piaszczysta

- Poziom gruntu: -4.95 (m)
- Miąższość: 1.00 (m)
- Ciężar objętościowy: 2243.38 (kG/m<sup>3</sup>)
- Ciężar właściwy szkieletu: 2722.64 (kG/m<sup>3</sup>)

- Kąt tarcia wewnętrznego: 18.3 (Deg)
- Kohezja: 0.03 (MPa)
- IL / ID: 0.20
- Symbol konsolidacji: B
- Typ wilgotności: ----
- Mo: 36.78 (MPa)
- M: 49.04 (MPa)

### 1.2.3 Stany graniczne

#### Obliczenia naprężeń

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.10 \* ciężar fundamentu**  
**1.20 \* ciężar gruntu**  
 Wyniki obliczeń: na poziomie stropu warstwy nr 2  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 28,59 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 178,59 (kN) Mx = -0 (kN\*m) My = 0 (kN\*m)  
 Mimośród działania obciążenia:  
 eB = 0,00 (m) eL = 0,00 (m)  
 Wymiary zastępcze fundamentu: B<sub>z</sub> = 1,05 (m) L<sub>z</sub> = 1,05 (m)  
 Głębokość posadowienia: Dmin = 1,20 (m)  
 Współczynniki nośności:  
 NB = 0.48  
 NC = 10.32  
 ND = 3.56  
 Współczynniki wpływu nachylenia obciążenia:  
 iB = 1.00  
 iC = 1.00  
 iD = 1.00  
 Parametry geotechniczne:  
 cu = 0.02 (MPa)  $\phi_u = 13,92$   
 $\rho_D = 1697.83$  (kg/m<sup>3</sup>)  $\rho_B = 1927.26$  (kg/m<sup>3</sup>)  
 Graniczny opór podłoża gruntowego: Qf = 554,56 (kN)  
 Naprężenie w gruncie: 0.16 (MPa)  
 Współczynnik bezpieczeństwa: Qf \* m / Nr = 2.515 > 1

#### Osiadanie średnie

Rodzaj podłoża pod fundamentem: warstwowe  
 Kombinacja wymiarująca **SGU : OBL.2 N=80,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **1.00 \* ciężar fundamentu**  
**1.00 \* ciężar gruntu**  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 21,75 (kN)  
 Średnie naprężenie od obciążenia wymiarującego: q = 0,10 (MPa)  
 Miąższość podłoża gruntowego aktywnie osiadającego: z = 1,58 (m)  
 Naprężenie na poziomie z:  
 - dodatkowe:  $\sigma_{zd} = 0,01$  (MPa)  
 - wywołane ciężarem gruntu:  $\sigma_{z\gamma} = 0,05$  (MPa)  
 Osiadanie:  
 - pierwotne: s' = 0,2 (cm)  
 - wtórne: s'' = 0,0 (cm)  
 - CAŁKOWITE: S = 0,2 (cm) < S<sub>adm</sub> = 7,0 (cm)  
 Współczynnik bezpieczeństwa: 33.1 > 1

#### Odrywanie

Odrywanie w SGN  
 Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90 \* ciężar fundamentu**  
**0.90 \* ciężar gruntu**  
 Powierzchnia kontaktu: s = +INF  
 slim = 0,50

#### Przesunięcie

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90 \* ciężar fundamentu**  
**0.90 \* ciężar gruntu**  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu: Gr = 22,26 (kN)  
 Obciążenie wymiarujące:  
 Nr = 172,26 (kN) Mx = -0 (kN\*m) My = 0 (kN\*m)

Wymiary zastępcze fundamentu:  $A_ = 1,04 \text{ (m)}$   $B_ = 1,04 \text{ (m)}$

Współczynnik tarcia gruntu (w gruncie 2):  $\mu = 0,25$   
 Kohezja:  $C = 0,02 \text{ (MPa)}$   
 Współczynnik redukcji spójności gruntu  $= 0,20$   
 Wartość siły poślizgu  $F = 0,00 \text{ (kN)}$   
 Wartość siły zapobiegającej poślizgowi fundamentu:  
   - na poziomie posadowienia:  $F(\text{stab}) = 77,83 \text{ (kN)}$   
   - w gruncie:  $F(\text{stab}) = 68,21 \text{ (kN)}$   
 Stateczność na przesunięcie:  $F(\text{stab}) * m / F = \infty$

### Obrót

#### Wokół osi OX

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
   **0.90** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 19,57 \text{ (kN)}$   
 Obciążenie wymiarujące:  
    $N_r = 169,57 \text{ (kN)}$      $M_x = -0 \text{ (kN*m)}$      $M_y = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 85 \text{ (kN*m)}$   
 Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} * m / M = \infty$

#### Wokół osi OY

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
   **0.90** \* ciężar gruntu  
 Ciężar fundamentu i nadległego gruntu:  $G_r = 19,57 \text{ (kN)}$   
 Obciążenie wymiarujące:  
    $N_r = 169,57 \text{ (kN)}$      $M_x = -0 \text{ (kN*m)}$      $M_y = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Moment stabilizujący:  $M_{\text{stab}} = 85 \text{ (kN*m)}$   
 Moment obracający:  $M_{\text{renv}} = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Stateczność na obrót:  $M_{\text{stab}} * m / M = \infty$

## 1.3 Wymiarowanie żelbetowe

### 1.3.1 Założenia

- Środowisko : XC1

### 1.3.2 Analiza przebiecia i ścinania

#### Przebiecie

Kombinacja wymiarująca **SGN : OBL.1 N=150,00**  
 Współczynniki obciążeniowe: **0.90** \* ciężar fundamentu  
   **0.90** \* ciężar gruntu  
 Obciążenie wymiarujące:  
    $N_r = 169,57 \text{ (kN)}$      $M_x = -0 \text{ (kN*m)}$      $M_y = 0 \text{ (kN*m)}$   
 Długość obwodu krytycznego:  $1,96 \text{ (m)}$   
 Siła przebijająca:  $70,07 \text{ (kN)}$   
 Wysokość użyteczna przekroju  $h_{\text{eff}} = 0,24 \text{ (m)}$   
 $f_{\text{ctd}} = 1,03 \text{ (MPa)}$   
 Współczynnik bezpieczeństwa:  $6,925 > 1$

### 1.3.3 Zbrojenie teoretyczne

#### Stopa:

dolne:

SGN : OBL.1 N=150,00  
 $M_y = 8 \text{ (kN*m)}$      $A_{s_x} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

SGN : OBL.1 N=150,00  
 $M_x = 8 \text{ (kN*m)}$      $A_{s_y} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$A_{s \text{ min}} = 3,79 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

górne:

$A'_{s_x} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$

$$A'_{sy} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

$$A_{s \text{ min}} = 0,00 \text{ (cm}^2\text{/m)}$$

**Trzon słupa:**

$$\begin{aligned} \text{Zbrojenie podłużne } A &= 4,52 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{\text{min}} &= 1,88 \text{ (cm}^2\text{)} \\ A &= 2 * (A_{sx} + A_{sy}) \\ A_{sx} &= 1,13 \text{ (cm}^2\text{)} & A_{sy} &= 1,13 \text{ (cm}^2\text{)} \end{aligned}$$

**1.3.4 Zbrojenie rzeczywiste****2.3.1 Stopa:****Dolne:**

$$\begin{aligned} \text{Wzdłuż osi X:} \\ 4 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 & \quad l = 0,90 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,40 + 3 * 0,27 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wzdłuż osi Y:} \\ 4 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 & \quad l = 0,90 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,40 + 3 * 0,27 \end{aligned}$$

**Górne:****2.3.2 Trzon****Zbrojenie podłużne**

$$\begin{aligned} \text{Wzdłuż osi X:} \\ 2 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 & \quad l = 2,47 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,03 + 1 * 0,05 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Wzdłuż osi Y:} \\ 2 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 & \quad l = 2,52 \text{ (m)} \quad e = 1 * -0,03 + 1 * 0,05 \end{aligned}$$

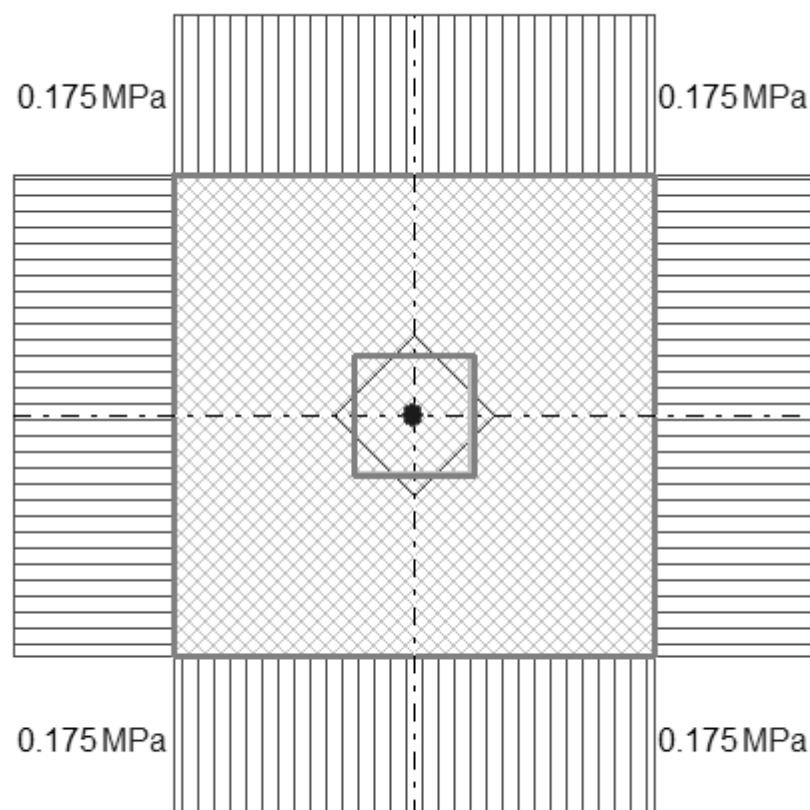
**Zbrojenie poprzeczne**

$$7 \text{ A-IIIIN (RB500W) } 12 \quad l = 0,71 \text{ (m)} \quad e = 1 * 0,12 + 4 * 0,20 + 2 * 0,09$$

**2 Ilościowe zestawienie materiałów:**

- Objętość betonu = 0,36 (m<sup>3</sup>)
- Powierzchnia deskowania = 2,10 (m<sup>2</sup>)
- Stal A-IIIIN (RB500W)
  - Ciężar całkowity = 19,70 (kG)
  - Gęstość = 55,30 (kG/m<sup>3</sup>)
  - Średnia średnica = 12,0 (mm)
  - Zestawienie według średnic:

Średnica	Długość (m)	Ciężar (kG)
12	22,18	19,70



$N = 178.59 \text{ kN}$     $M_x = -0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$     $M_y = 0.00 \text{ kN}\cdot\text{m}$

Współczynniki globalne:

→	Nośność	2.515	>	1
→	Odrywanie	-INF	<=	0.5
→	Stateczność na poślizg	+INF	>	1
→	Stateczność na obrót	+INF	>	1
	Średnie osiadanie	33.1	>	1

### WYMIAROWANIE POZOSTAŁYCH ELEMENTÓW W EGZEMPLARZU ARCHIWALNYM PROJEKTANTA

#### 8 UWAGI KOŃCOWE I ZALECENIA

- Przy wykonywaniu konstrukcji obowiązują Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych.
- Wszystkie prace powinny być wykonywane pod nadzorem i kierunkiem uprawnionych osób z dziedziny budownictwa.
- Ewentualne zmiany materiałowe i konstrukcyjne winny być uzgodnione z autorem projektu.
- NINIEJSZY PROJEKT SŁUŻY WYŁĄCZNIE DO UZYSKANIA POZWOLENIA NA BUDOWĘ I JEST NIEWYSTARCZAJĄCYM DO JEGO REALIZACJI - NALEŻY WYKONAĆ OPARTY NA NIM PROJEKT WYKONAWCZY.