

## **II. KONSTRUKCJA**

## CZĘŚĆ OPISOWA

### SPIS TREŚCI

1. Przedmiot inwestycji
2. Przedmiot opracowania
3. Podstawa opracowania
  - 3.1. Normy
4. Założenia konstrukcyjne
  - 4.1. Budynek administracyjny
  - 4.2. Budynek kynologiczno-magazynowy
  - 4.3. Strefy obciążeń klimatycznych i przemarzania gruntu
  - 4.4. Obciążenia użytkowe
  - 4.5. Tabelaryczne zestawienie obciążeń
    - 4.5.1. Budynek administracyjny - stropodach
    - 4.5.2. Budynek administracyjny - strop międzykondygnacyjny
    - 4.5.3. Budynek administracyjny - strop nad częścią podziemną
    - 4.5.4. Budynek kynologiczno-magazynowy – stropodach nad częścią niską
    - 4.5.5. Budynek kynologiczno-magazynowy – stropodach nad częścią wysoką
    - 4.5.6. Budynek kynologiczno-magazynowy – strop międzykondygnacyjny
5. Warunki gruntowo-wodne
6. Projekt geotechniczny
  - 6.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie
  - 6.2. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych
  - 6.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych
  - 6.4. Określenie oddziaływań od gruntu
  - 6.5. Przyjęty model obliczeniowego podłoża gruntowego
  - 6.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności i ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów
  - 6.7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych
  - 6.8. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych
  - 6.9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu oraz obiektów sąsiednich
7. Opis zastosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych
  - 7.1. Fundamenty
  - 7.2. Trzpienie, słupy
  - 7.3. Podciąggi, belki, nadproża, wieńce
  - 7.4. Stropy, płyty
  - 7.5. Schody
  - 7.6. Ściany
  - 7.7. Zadaszenie nad kojcami dla psów
  - 7.8. Zadaszenie wiaty w miejscu gromadzenia odpadów stałych
  - 7.9. Maszt antenowy
  - 7.10. Podkonstrukcje pod urządzenia
8. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej

- 8.1. Zabezpieczenia antykorozyjne
- 9. Wymagana klasa odporności ogniowej elementów konstrukcji
- 10. Wyciąg z obliczeń
  - 10.1. Rama w osi 11 kondygnacji podziemna
    - 10.1.1. Model obliczeniowy
    - 10.1.2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych
  - 10.2. Rama w osi P/4-5
    - 10.2.1. Model obliczeniowy
    - 10.2.2. Wymiarowanie wybranych elementów
  - 10.3. Stropodach
    - 10.3.1. Model obliczeniowy
    - 10.3.2. Wymiarowanie
  - 10.4. Zadaszenie stalowe nad kojcami dla psów
    - 10.4.1. Model obliczeniowy
    - 10.4.2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych
- 11. Uwagi końcowe

**1. Przedmiot inwestycji**

Przedmiotem inwestycji jest budowa nowej siedziby Komendy Miejskiej Policji w Sosnowcu na działce nr 3634/1, obręb 0010 przy ul. Aleksandra Janowskiego w Sosnowcu.

**2. Przedmiot opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany branży konstrukcyjnej budynku nowej siedziby Komendy Miejskiej Policji w Sosnowcu.

**3. Podstawa opracowania**

Podstawę opracowania stanowią:

- umowa na prace projektowe,
- wytyczne Zamawiającego,
- dokumentacja geologiczno-inżynierska,
- projekt architektoniczny,
- obowiązujące przepisy prawa budowlanego i normy projektowe.

**3.1. Normy**

PN-82/B-02000	Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.
PN-82-B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-82/B-02003	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
PN-B-02004:1982	Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.
PN-80/B-02010/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
PN-77/B-02011/Az1	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
PN-90/B-03000	Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-B-03264:2002/Ap1	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN-90-B-03200	Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.

**4. Założenia konstrukcyjne****4.1. Budynek administracyjny**

Opracowanie branży konstrukcyjnej obejmuje konstrukcję budynku administracyjnego oraz budynku kynologiczno-magazynowego wraz z zadaszeniem nad kojcami dla psów policyjnych.

Budynek administracyjny można pod względem konstrukcyjnym podzielić na część frontową wraz z bocznymi skrzydłami oraz zlokalizowaną pomiędzy nimi część podziemną obejmującą parking podziemny, pomieszczenia ćwiczenia technik interwencyjnych, siłownię oraz pomieszczenia magazynowe. Część frontowa wraz ze skrzydłami bocznymi została zaprojektowana na planie litery U. W tej części budynek

jest trzykondygnacyjny, całkowicie podpiwniczony. Wymiary części frontowej w rzucie wynoszą ok. 59,6 x 12,9 m, wymiary skrzydeł bocznych ok. 43,0 x 12,9 m oraz 52,3 x 12,9 m. Wysokość skrzydeł bocznych mierzona od poziomu terenu wynosi ok. 11,96 m. Teren wokół budynku ukształtowano w taki sposób, że obniża się w kierunku części frontowej, której wysokość mierzona od poziomu terenu przy głównym wejściu do budynku wynosi ok. 15,95 m. W obrębie części frontowej oraz skrzydeł bocznych główną konstrukcję nośną budynku stanowią ściany murowane wzmocnione trzpieniami żelbetowymi oraz częściowo ściany żelbetowe. W piwnicy wschodniego skrzydła budynku zaprojektowano parking podziemny. Z tego względu główną konstrukcję nośną ukształtowano w formie żelbetowych słupów podtrzymujących podciągi, na których wsparto ściany wyższych kondygnacji. Stropy zaprojektowano jako żelbetowe, częściowo prefabrykowane płyty typu filigran o grubości 28cm. W obrębie Sali konferencyjno-szkoleniowej we frontowej części budynku grubość stropów nad II i III kondygnacją zwiększono odpowiednio do 35 i 30 cm. Przekrycie części wysokiej budynku stanowi stropodach, którego konstrukcję nośną również stanowią żelbetowe, częściowo prefabrykowane płyty typu filigran o grubości 28cm. W miejscach projektowanych otworów w ścianach zaprojektowano nadproża i podciągi żelbetowe. Część nadproży przyjęto jako prefabrykowane strunobetonowe. Nadproża nad oknami wzdłuż ścian zewnętrznych zaprojektowane w formie ciągłej belki wieńcowej o wysokości ok. 80 cm tj. na pełną wysokość mierzoną od spodu nadproża do spodu stropu. Biegi i spoczniki schodów oraz ściany wydzielające klatki schodowe wraz z przyległymi szachtami instalacyjnymi oraz (w części frontowej) szybem windowym zaprojektowano jako żelbetowe.

W osiach 3-9 / A-N główną konstrukcję nośną części podziemnej budynku stanowią żelbetowe słupy utwierdzone w płycie fundamentowej, na których oparto w sposób przegubowy podciągi żelbetowe, prefabrykowane. Podciągi stanowią podporę dla strunobetonowych, prefabrykowanych płyt stropu zespolonego typu TT.

Pomiędzy częścią frontową a skrzydłami bocznymi przewidziano dylatację od góry płyty fundamentowej przez całą wysokość budynku. Ponadto część frontową budynku podzielono dylatacją na dwie części o długościach ok. 27,4 i 32,2 m. Konstrukcję części podziemnej oddylatowano od części frontowej i skrzydeł bocznych budynku.

Z uwagi na zalegające w podłożu gruntowym nasypy niebudowlane o miąższości sięgającej 11,5 m p.p.t., posadowienie budynku zaprojektowano w formie żelbetowych rusztów i płyt fundamentowych wspartych na kolumnach betonowych typu CFA.

Ściany zewnętrzne części budynku zagłębionej w gruncie zaprojektowano w formie żelbetowych ścian szczelinowych. Ściany te stanowią jednocześnie zabezpieczenie wykopu na czas prowadzenia robót fundamentowych. Przy wjeździe do garażu podziemnego zaprojektowano ścianę oporową, żelbetową.

#### **4.2. Budynek kynologiczno-magazynowy**

Budynek kynologiczno-magazynowy zaprojektowano na planie prostokąta o wymiarach ok. 14,2 x 53,6 m. Konstrukcję budynku zaprojektowano jako tradycyjną, o ścianach murowanych i stropach z prefabrykowanych płyt kanałowych strunobetonowych. Ściany wzmocniono żelbetowymi trzpieniami oraz wieńcami żelbetowymi projektowanymi w poziomie stropów. W miejscach projektowanych otworów w ścianach przewidziano żelbetowe nadproża i podciągi. Część nadproży zaprojektowano jako prefabrykowane strunobetonowe. Biegi i spoczniki klatki schodowej zaprojektowano jako żelbetowe, wsparte na ścianach murowanych.

Zadaszenia nad kojcami dla psów zaprojektowano jako wiatę stalową. Główne elementy nośne stanowią trójnawowe ramy o słupach przegubowo opartych na fundamentach oraz sztywno połączone

z ryglami. Na docinku przylegania wiaty do głównego budynku ramy zaprojektowano jako jednonawowe o ryglach przewieszonych jednostronnie wspornikowo w kierunku budynku. Na ramach oparto płatwie w układzie belki ciągłej, stanowiące podparcie dla blachy trapezowej pokrycia dachu. Ścianki wydzielające kojce dla psów zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne.

Ściany wydzielające pomieszczenie na odpady stałe oraz pomieszczenie agregatu przyległe do głównego budynku, zaprojektowano jako żelbetowe. Konstrukcję zadaszenia wiaty nad agregatem zaprojektowano w formie stalowych ram z kształtowników zamkniętych zimnogiętych, na których wsparto płatwie stanowiące podpory dla blachy trapezowej pokrycia. Nad pomieszczeniem na odpady stałe zaprojektowano strop z prefabrykowanych płyt kanałowych strunobetonowych o gr. 26,5cm. W poziomie oparcia stropu zaprojektowano wieniec.

#### **4.3. Strefy obciążeń klimatycznych i przemarzania gruntu**

- |                              |          |
|------------------------------|----------|
| • obciążenie śniegiem        | strefa 2 |
| • obciążenie wiatrem         | strefa I |
| • strefa przemarzania gruntu | -1,00 m  |

#### **4.4. Obciążenia użytkowe**

- |   |   |
|---|---|
| • pomieszczenia biurowe                   | 2,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • aule i sale zebrań                      | 3,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • pomieszczenia magazynowe                | 5,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • magazyny podręczne                      | 3,50 kN/m <sup>2</sup>  |
| • pomieszczenia techniczne                | 3,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • pomieszczenia sanitarne                 | 1,50 kN/m <sup>2</sup>  |
| • szatnie                                 | 2,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • korytarze i halle                       | 3,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • klatki schodowe                         | 4,00 kN/m <sup>2</sup>  |
| • obciążenie stropu nad częścią podziemną | 7,00 kN/m <sup>2</sup> (współczynnik dynamiczny $\beta=1,4$ ) |

**4.5. Tabelaryczne zestawienie obciążeń****4.5.1. Budynek administracyjny - stropodach**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Membrana dachowa gr. 1,8 cm	0,10	1,30	0,13
2.	Wetna mineralna twarda gr. 20,0 cm [2,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,20 m]	0,40	1,30	0,52
3.	Folia PE	0,01	1,30	0,01
4.	Warstwa spadkowa – beton lekki gr. 5,0-20,0 cm [18,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,15 m]	2,70	1,20	3,24
5.	Płyta żelbetowa gr. 28,0 cm [25,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,28 m]	7,00	1,10	7,70
6.	Instalacje podwieszane	0,20	1,30	0,26
7.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
<b>Σ:</b>		<b>10,76</b>	<b>1,14</b>	<b>12,28</b>

**4.5.2. Budynek administracyjny - strop międzykondygnacyjny**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Płytki ceramiczne gr. 2,0 cm [22,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,02 m]	0,44	1,20	0,53
2.	Wylewka samopoziomująca gr. 1,0 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,01 m]	0,24	1,30	0,31
3.	Wylewka betonowa o gr. 4,0 cm zbrojona siatką z prętów $\Phi 3$ o oczku 10x10 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,04 m]	0,96	1,20	1,15
4.	Folia PE	0,01	1,30	0,01
5.	Wetna mineralna twarda gr. 6,0 cm	0,12	1,30	0,16
6.	Płyta żelbetowa gr. 28,0 cm [25,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,28 m]	7,00	1,10	7,70
7.	Instalacje podwieszane	0,20	1,30	0,26
8.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
<b>Σ:</b>		<b>9,32</b>	<b>1,13</b>	<b>10,54</b>

**4.5.3. Budynek administracyjny - strop nad częścią podziemną**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Kostka betonowa gr. 8,0 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,08 m]	1,92	1,20	2,30
2.	Podsypka z piasku gr. 5,0 cm [18,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,05 m]	0,90	1,20	1,08
3.	Żwirowa warstwa filtracyjna gr. 28,0 cm [18,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,28 m]	5,04	1,20	6,05
4.	Włóknina filtrująca	0,01	1,30	0,01
5.	Termoizolacja – styropian XPS gr. 10,0 cm [0,45 kN/m <sup>3</sup> · 0,10 m]	0,05	1,30	0,07
6.	Papa termozgrzewalna w dwóch warstwach	0,10	1,30	0,13
7.	Warstwa spadkowa betonowa gr. 5,0-20,0 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,15 m]	3,60	1,20	4,32
8.	Strop TT			
9.	Płyty wielowarstwowe z rdzeniem z wełny drzewnej	0,30	1,30	0,39
10.	instalacje podwieszone	0,20	1,30	0,26
<b>Σ:</b>		<b>12,12</b>	<b>1,21</b>	<b>14,61</b>

**4.5.4. Budynek kynologiczno-magazynowy – stropodach nad częścią niską**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Membrana dachowa gr. 1,8 cm	0,10	1,30	0,13
2.	Wełna mineralna twarda gr. 20,0 cm [2,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,20 m]	0,40	1,30	0,52
3.	Folia PE	0,01	1,30	0,01
4.	Warstwa spadkowa – beton lekki gr. 5,0-20,0 cm [18,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,15 m]	2,70	1,20	3,24
5.	Płyta kanałowa strunobetonowa gr. 26,5 cm	3,65	1,10	4,02
6.	Instalacje podwieszane	0,20	1,30	0,26
7.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
<b>Σ:</b>		<b>7,41</b>	<b>1,16</b>	<b>8,60</b>



**4.5.5. Budynek kynologiczno-magazynowy – stropodach nad częścią wysoką**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Membrana dachowa gr. 1,8 cm	0,10	1,30	0,13
2.	Wełna mineralna twarda gr. 20,0 cm [2,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,20 m]	0,40	1,30	0,52
3.	Folia PE	0,01	1,30	0,01
4.	Warstwa spadkowa – beton lekki gr. 5,0-20,0 cm [18,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,15 m]	2,70	1,20	3,24
5.	Płyta kanałowa strunobetonowa gr. 32,0 cm	3,90	1,10	4,29
6.	Instalacje podwieszane	0,20	1,30	0,26
7.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
<b>Σ:</b>		<b>7,66</b>	<b>1,16</b>	<b>8,87</b>

**4.5.6. Budynek kynologiczno-magazynowy – strop międzykondygnacyjny**

Lp.	Opis obciążenia	Obc. char. [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Obc. obl. [kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Płytki ceramiczne gr. 2,0 cm [22,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,02 m]	0,44	1,20	0,53
2.	Wylewka samopoziomująca gr. 1,0 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,01 m]	0,24	1,30	0,31
3.	Wylewka betonowa o gr. 4,0 cm zbrojona siatką z prętów $\Phi 3$ o oczku 10x10 cm [24,0 kN/m <sup>3</sup> · 0,04 m]	0,96	1,20	1,15
4.	Folia PE	0,01	1,30	0,01
5.	Wełna mineralna twarda gr. 6,0 cm	0,12	1,30	0,16
6.	Płyta kanałowa strunobetonowa gr. 26,5 cm	3,65	1,10	4,02
7.	Instalacje podwieszane	0,20	1,30	0,26
8.	Sufit podwieszany	0,35	1,20	0,42
<b>Σ:</b>		<b>4,33</b>	<b>1,13</b>	<b>4,87</b>

**5. Warunki gruntowo-wodne**

Warunki gruntowo-wodne przyjęto w oparciu o opracowaną dla planowanej inwestycji dokumentację geologiczno-inżynierską. W podłożu nawiercono grunty czwartorzędowe. Bezpośrednio od powierzchni terenu występują antropogeniczne nasypy niebudowlane zbudowane z piasku próchniczego, piasku średniego, piasku gliniastego, gliny piaszczystej, żużlu i gruzu. Nasypy charakteryzuje znaczna miąższość, nawet do 11,5 m p.p.t. Poniżej nasypów niebudowlanych, zalegają warstwy holocenów gruntów mineralnych, niespoistych reprezentowane przez zagęszczone piaski drobne i piaski średnie. Lokalnie nawiercono soczewkę gruntów mineralnych spoistych w stanie twardoplastycznym (piaski gliniaste). Nawiercone w podłożu planowanej inwestycji grunty rodzime ujęto w trzy warstwy geotechniczne, które podzielono na pakiety, w zależności od litologii, stopnia zagęszczenia oraz stopnia plastyczności. Ich charakterystykę przedstawiono poniżej.

*Warstwy gruntów antropogenicznych*

<u>Warstwa geotechniczna Ia</u>	<b>Nasypy niebudowlane</b> zbudowane z piasku próchniczego, piasku średniego, żwiru, piasku gliniastego, gruzu. Nasypy charakteryzuje zróżnicowana budowa oraz zmienne parametry geotechniczne, warstwa ta nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego.
<u>Warstwa geotechniczna Ib</u>	<b>Nasypy niebudowlane</b> zbudowane z gliny piaszczystej, piasku gliniastego, piasku próchniczego oraz gruzu. Nasypy charakteryzuje zróżnicowana budowa oraz zmienne parametry geotechniczne, warstwa ta nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego.
<u>Warstwa geotechniczna Ic</u>	<b>Nasypy niebudowlane</b> zbudowane z piasku średniego piasku drobnego, piasku pylastego. Nasypy charakteryzuje zróżnicowana budowa oraz zmienne parametry geotechniczne, warstwa ta nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego.
<u>Warstwa geotechniczna Id</u>	<b>Nasypy niebudowlane</b> zbudowane z żużlu i żwiru. Nasypy charakteryzuje zróżnicowana budowa oraz zmienne parametry geotechniczne, warstwa ta nie nadaje się do bezpośredniego posadowienia obiektu budowlanego.

*Warstwy gruntów rodzimych mineralnych niespoistych:*

<u>Warstwa geotechniczna IIa</u>	<b>Piasek drobny</b> o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_b=0,70$ (zagęszczony). Grunty niewysadzinowe. Grunty mało przepuszczalne. Kategoria urabialności II.
<u>Warstwa geotechniczna IIb</u>	<b>Piasek średni</b> o uogólnionym stopniu zagęszczenia $I_b=0,70$ (zagęszczony). Grunty niewysadzinowe. Grunty <u>średnio</u> przepuszczalne. Kategoria urabialności II.

*Warstwy gruntów rodzimych mineralnych spoistych:*

<u>Warstwa geotechniczna IIIa</u>	<b>Piasek gliniasty</b> o uogólnionym stopniu plastyczności $I_L=0,24$ (twardoplastyczny). Grunty bardzo wysadzinowe. Grunty słabo przepuszczalne.
-----------------------------------	--

Grunty zalegające w podłożu projektowanej inwestycji można zaliczyć do klas nośności:

- do klas nienośnych i ściśliwych – grunty warstw Ia, Ib, Ic, Id (nasypy niebudowlane)
- do klas nośnych i małościśliwych – grunty warstwy IIa, IIb (piaski drobne, piaski średnie w stanie zagęszczonym)
- do klas nośnych i średniościśliwych – grunty warstwy IIIa (twardoplastyczne piaski gliniaste).

W trakcie badań stwierdzono lokalnie występowanie czwartorzędowego zwierciadła wód gruntowych o charakterze swobodnym. Rzędna zwierciadła wody waha się od 259,19 do 255,63 m n.p.m.

**Inwestycję zalicza się do II kategorii geotechnicznej przy złożonych warunkach gruntowo-wodnych.**

**6. Projekt geotechniczny****6.1. Prognoza zmian właściwości podłoża gruntowego w czasie**

Nie przewiduje się znacznych zmian warunków geologiczno-inżynierskich podczas budowy, eksploatacji i ewentualnej rozbiórki obiektów budowlanych objętych zakresem projektowanej inwestycji. W miejscu planowanej inwestycji oraz jego bezpośrednim sąsiedztwie nie stwierdzono występowania procesów geodynamicznych oraz antropogenicznych mogących powodować ruchy masowe w obrębie podłoża gruntowego. Konieczność odwodnienia wykopów podczas budowy może prowadzić do obniżenia zwierciadła wód podziemnych. Wykonanie wykopu budowlanego spowoduje odciążenie podłoża, co może prowadzić do niewielkiego odprężenia gruntu.

**6.2. Określenie częściowych współczynników bezpieczeństwa do obliczeń geotechnicznych**

Przyjęto współczynniki materiałowe do wyznaczenia wartości obliczeniowych stopnia plastyczności oraz stopnia zagęszczenia odpowiednio 0,9 i 1,1 wg normy PN-81/B-03020.

**6.3. Określenie obliczeniowych parametrów geotechnicznych**

Charakterystyczne i obliczeniowe parametry geotechniczne dla poszczególnych warstw geotechnicznych wydzielonych w obrębie podłoża podano w załączniku 5 do Dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Podane w wyżej wymienionym opracowaniu wartości przytoczono w poniższej tabeli.

warstwa geotechniczna	rodzaj gruntu	symbol geologicznej konsolidacji gruntów spoiстых	stopień zagęszczenia $I_d$ [-]	stopień plastyczności $II$ [-]	wilgotność naturalna $W_n$ [%]	spójność $C_u$ [kPa]	kąt tarcia wewnętrzznego $\varphi_u$ [stopnie]	niedrenowana wytrzymałość $S_u$ [MPa]	edometryczny moduł ściśliwości pierwotnej $M_o$ [MPa]
IIa	Pd	-	0,70	-		-	35,22	-	82,10
	wartości obliczeniowe (r) parametrów geotechnicznych		0,63				31,70		73,89
IIb	Ps	-	0,79	-		-	34,56	-	78,34
	wartości obliczeniowe (r) parametrów geotechnicznych		0,71				31,10		70,51
IIIa	Pg	B	-	0,10	14,36	22,15	26,16	0,33	67,04
	wartości obliczeniowe (r) parametrów geotechnicznych			0,11		19,94	23,54	0,30	60,34

**6.4. Określenie oddziaływań od gruntu**

Z uwagi na podpiwniczenie projektowanego budynku administracyjnego należy przewidzieć obciążenie poziome na ściany piwnicy wywołane parciem gruntu i ewentualnym obciążeniem naziomu. Obciążenie od parcia gruntu i obciążenia naziomu przewidywanego na etapie budowy należy uwzględnić w projekcie zabezpieczenia wykopu.

**6.5. Przyjęty model obliczeniowego podłoża gruntowego**

Z uwagi na występujące w podłożu nasypy niebudowlane zdecydowano o posadowieniu pośrednim projektowanych obiektów w postaci żelbetowych rusztów i płyt fundamentowych wspartych na kolumnach betonowych typu CFA. W obliczeniach pominięto nośność warstw nasypów niebudowlanych zakładając sztywne punkty podparcia rusztów / płyt w miejscach projektowanych kolumn.

**6.6. Obliczenie nośności i osiadania podłoża gruntowego oraz ogólnej stateczności i ustalenie danych niezbędnych do zaprojektowania fundamentów**

Z uwagi na przyjęcie posadowienia pośredniego w formie betonowych kolumn typu CFA (pali), nośność i osiadanie podłoża gruntowego sprowadzono do nośności i osiadania pali (grup pali). Dla projektowanych obiektów przyjęto, w oparciu o normę PN-81/B-03020, dopuszczalną wartość osiadania średniego jak dla budynku do 11 kondygnacji nadziemnych, tj.  $s_{sr}=7,0$  cm. Obliczenie nośności i osiadania pali przedstawiono w Załączniku 1 do opracowania branży konstrukcyjnej. Dążąc do zapewnienia odpowiedniej nośności posadowienia oraz do wyrównania osiadań, w obliczeniach fundamentów pominięto nośność nasypów niebudowlanych sprowadzając obciążenia poprzez projektowane kolumny betonowe do warstw gruntów nośnych.

**6.7. Specyfikacja badań niezbędnych do zapewnienia wymaganej jakości robót ziemnych i specjalistycznych robót geotechnicznych**

Roboty budowlane należy prowadzić pod nadzorem geologicznym i w trakcie ich realizacji weryfikować zgodność przyjętych do projektowania warunków gruntowo-wodnych ze stanem faktycznym. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy profilem geotechnicznym podłoża a wynikami badań przedstawionym w dokumentacji geologiczno-inżynierskiej należy skontaktować się z autorem dokumentacji geologiczno-inżynierskiej oraz projektantem. Wszelkie roboty ziemne i fundamentowe powinny zostać wykonane i odebrane zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych.

**6.8. Określenie szkodliwości oddziaływania wód gruntowych**

Nie prowadzono badań wód podziemnych pod kątem agresywnego wpływu na elementy betonowe. W opracowaniach archiwalnych nie stwierdzono problemu agresywności wód podziemnych.

**6.9. Określenie zakresu niezbędnego monitorowania obiektu oraz obiektów sąsiednich**

Przed przystąpieniem do prac budowlanych należy wykonać szczegółową inwentaryzację stanu istniejących, sąsiadujących obiektów oraz wykonać dokumentację fotograficzną istniejących spękań i zarysowań. Stosownie do stwierdzonego stanu należy ustalić punkty do geodezyjnej kontroli przemieszczeń pionowych i poziomych oraz do kontroli rozwarcia istniejących zarysowań. Pomiary geodezyjne w wyżej wymienionym zakresie powinna wykonać obsługa geodezyjna budowy. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac ziemnych należy wykonać dwa pomiary zerowe, a w trakcie realizacji obiektu, aż do zakończenia stanu zerowego budynku, prowadzić pomiary co 14 dni. W trakcie realizacji wykopu należy ponadto prowadzić stały monitoring przemieszczeń poziomych jego obudowy.

**7. Opis zastosowanych materiałów i rozwiązań konstrukcyjnych****7.1. Fundamenty**

Biorąc pod uwagę wyniki badań geotechnicznych i wielkość nacisków przekazywanych przez projektowane obiekty na podłoże gruntowe, zdecydowano o posadowieniu pośrednim w postaci żelbetowych rusztów i płyt fundamentowych wspartych na kolumnach betonowych typu CFA. Zaprojektowano kolumny o średnicy 60 cm, z betonu C20/25, zbrojone kształkami zbrojeniowymi. Kolumny betonowe należy wprowadzić w grunt nośny na głębokość minimum 2 m. Rozmieszczenie kolumn pod płytą fundamentową przyjęto stosownie do rozkładu obciążeń przekazywanych z konstrukcji budynku. Przyjęto dopuszczalne obciążenie pojedynczej kolumny  $N_{dop}=900$  kN. Po wykonaniu kolumn należy skuć ich głowice do rzędnej projektowanego spodu betonu podkładowego pod belkę oczepu fundamentowego. Grunt

dokoła kolumn betonowych należy wyrównać i powierzchniowo dogęścić wibratorem płytowym. Na tak przygotowanych kolumnach i dogęszczonym podłożu można wykonać projektowaną warstwę betonu podkładowego i belki oczepe fundamentowego.

Dla budynku administracyjnego na podłożu wzmocnionym kolumnami żelbetowymi zaprojektowano żelbetowy ruszt fundamentowy, który tworzą belki oczepowe o wymiarach 80x80 cm. W miejscu przekazywania obciążeń skupionych ze słupów zaprojektowano lokalne poszerzenia rusztu o wymiarach 220x220 cm. Na belkach oparto żelbetowe płyty podposadzkowe o grubości 30 cm. Pomiędzy osiami N i O, w miejscu zmiany poziomu posadowienia, przewidziano przerwę dylatacyjną.

W przypadku budynku kynologiczno-magazynowego, na podłożu gruntowym wzmocnionym kolumnami CFA przewidziano wykonanie żelbetowego rusztu, który tworzą belki oczepowe o wymiarach 80x80 cm. Na belkach oparto żelbetowe płyty podposadzkowe o grubości 30 cm. W obrębie zadaszenia nad kojcami dla psów, bezpośrednio na kolumnach CFA oparto żelbetową płytę fundamentową o grubości 30 cm. Płyty fundamentowe pod budynkami należy wykonać z betonu klasy C25/30 o wodoszczelności W6, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Płytę pod kojcami dla psów należy wykonać z betonu klasy C35/45, o wodoszczelności W6, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP).

Założono wykonanie zewnętrznych ścian budynku administracyjnego zagłębionych w gruncie, w formie żelbetowej ściany szczelinowej. Ściany szczelinowe należy zagłębić w gruncie nośny na minimum 2,0 m. Ściany szczelinowe stanowią jednocześnie zabezpieczenie wykopu na czas prowadzenia robót fundamentowych.

Szczegółowe rozwiązania w zakresie posadowienia i zabezpieczenia wykopu znajdują się w Załączniku 1. do opracowania branży konstrukcyjnej.

## **7.2. Trzpień, słup**

Słupy w części podziemnej budynku administracyjnego, w obrębie garażu podziemnego zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe z betonu klasy C30/37, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia 45 mm. Klasa ekspozycji XD1. Pozostałe słupy (poza garażem podziemnym) zaprojektowano z betonu klasy C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia 30mm. Klasa ekspozycji XC3.

Trzpień usztywniający w ścianach murowanych zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe z betonu klasy C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia 30 mm. Dla trzpień usztywniających w ścianach pomieszczenia myjni w budynku kynologiczno-warsztatowym klasa ekspozycji XC4, dla pozostałych trzpień XC3. Przez trzpień i słupy należy przeprowadzić jako ciągłe zbrojenie podłużne wieńcy żelbetowych. Trzpień i słupy żelbetowe należy łączyć ze ścianami murowanymi za pomocą łączników systemowych lub na strzępia.

## **7.3. Podciągi, belki, nadproża, wieńce**

Podciągi monolityczne, żelbetowe w części podziemnej budynku administracyjnego, w obrębie garażu podziemnego zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe z betonu klasy C30/37, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia 45 mm. Klasa ekspozycji XD1. Pozostałe podciągi i nadproża monolityczne, żelbetowe zaprojektowano z betonu klasy C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina, jeżeli nie podano inaczej, wynosi 30 mm. Klasa ekspozycji XC3.

Nad częścią podziemną, w osiach 3-9/A-N zaprojektowano prefabrykowany zespolony strop strunobetonowy typu TT. Jako oparcie dla płyt TT przewidziano żelbetowe, prefabrykowane podciągi wsparte na słupach żelbetowych. W osi 4, z uwagi na wspornikowe przewieszenie stropu nad podciągami przyjęto

belkę podciagu o przekroju prostokątnym o wymiarach 40x90cm, opierając płyty stropu TT na jej górnej krawędzi. W osiach 6, 7', 9' przekroje podciągów przyjęto w kształcie odwróconej litery T i L co pozwoliło ograniczyć wysokość podciągów „wystającą” z wysokości stropu. Klasa ekspozycji dla stropu - XD1. Strop powinien spełniać warunki odporności ogniowej REI 120.

Nadproża prefabrykowane zaprojektowano z belek strunobetonowych z możliwością zamiany na belki innego producenta, o parametrach wytrzymałościowych nie gorszych od zestawionych w tabeli 1. Nadproża prefabrykowane należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, w szczególności zwracając uwagę na podparcie w trakcie montażu, głębokość oparcia na podporach i kierunek nośny elementów prefabrykowanych.

W poziomie stropów zaprojektowano wieńce żelbetowe z betonu C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Zbrojenie wieńcy przeprowadzić jako ciągłe przez słupy i trzpienie żelbetowe.

Tabela 1. Parametry wytrzymałościowe nadproży strunobetonowych.

Rodzaj nadproża	Długość [cm]	Wys. [cm]	Obciążenie niszczące równomiernie rozłożone [kN/m]	Siła niszcząca [kN]	Ugięcie dopuszczalne [mm]
NSB 71/120	120	7.1	10.8	11.9	5.5
NSB 71/150	150	7.1	7.2	9.7	6.7
NSB 110/120	120	11	47.0	51.7	5.5
NSB 110/150	150	11	33.0	44.6	6.7
NSB 110/180	180	11	21.0	34.7	8.2

#### 7.4. Stropy, płyty

Płyty stropów i stropodachu budynku administracyjnego zaprojektowano jako żelbetowe, częściowo prefabrykowane płyty typu filigran, z betonu klasy C25/30. Całkowita grubość płyt stropowych wynosi 28cm. W osiach 7-10/R-S (w obrębie sali konferencyjno-szkoleniowej) płyty stropu nad II i III kondygnacją pogrubiono odpowiednio do 35 i 30 cm. Kierunki oparcia oraz otworowanie stropów pokazano na rzutach poszczególnych kondygnacji. Obciążenie przekazywane na stropy zestawiono w punkcie 4. Opisu technicznego. Płyty stropowe o rozpiętości powyżej 6,0 m należy wykonać z odwrotną strzałką ugięcia. Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt warsztatowy stropów filigran. Stropy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta w szczególności zwracając uwagę na podparcie w trakcie montażu, głębokość oparcia na podporach, zbrojenie zespalające, zbrojenie przypodporowe, technologię otworowania oraz węzły boczne.

Nad częścią podziemną, w osiach 3-9/A-N zaprojektowano prefabrykowany, zespolony strop strunobetonowy typu TT. Wysokość konstrukcyjna żeber stropowych wynosi wraz z nadbetonem płyty odpowiednio 78, 68 i 58 cm dla przęseł o rozpiętości 12,7, 10,7 i 8,0 m. Klasa ekspozycji XD1. Strop powinien spełniać warunki odporności ogniowej REI 120. Kierunki oparcia oraz otworowanie pokazano na rzucie kondygnacji I. Obciążenia przekazywane na strop zestawiono w punkcie 4. Opisu technicznego. Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt warsztatowy stropu TT. Stropy należy wykonać zgodnie z instrukcją

producenta, w szczególności zwracając uwagę na podparcie w trakcie montażu, głębokość i sposób oparcia na podporach, zbrojenie zespajające, zbrojenie przypodporowe, technologię otworowania oraz węzły boczne.

Płyty stropu i stropodachu budynku kynologiczno-magazynowego zaprojektowano jako prefabrykowane płyty kanałowe, strunobetonowe. Dla stropu międzykondygnacyjnego oraz stropodachu nad częścią niższą budynku przyjęto płyty o grubości 26,5cm. Płyty stropodachu nad częścią wyższą dobrano o grubości 32cm. Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt warsztatowy stropu obejmujący rozkrój płyt z uwzględnieniem podanego na rysunkach otworowania. Stropy należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta, w szczególności zwracając uwagę na podparcie w trakcie montażu, głębokość oparcia na podporach, zbrojenie zespajające, zbrojenie przypodporowe, technologię otworowania oraz węzły boczne.

#### **7.5. Schody**

Wewnętrzne klatki schodowe budynku administracyjnego zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe. Płyty biegów przyjęto o grubości 16 cm, płyty spoczników o grubości 28 cm. Płyty schodów na I kondygnacji w przejściach pomiędzy skrzydłami budynku zaprojektowano jako płytowe o grubości płyty 20 cm. Schody zaprojektowano z betonu C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia schodów wynosi 30 mm.

W budynku kynologiczno-magazynowym zaprojektowano żelbetowe, monolityczne schody dwubiegowe. Biegi schodów o grubości 15 cm oparto na belkach żelbetowych oraz ławie fundamentowej. Spoczniki o grubości 15 oparto na belkach żelbetowych oraz na ścianie murowanej. Schody należy wykonać z betonu C20/25, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Otulina zbrojenia schodów wynosi 30 mm.

#### **7.6. Ściany**

Zewnętrzne ściany I kondygnacji budynku administracyjnego, zagłębione w gruncie, zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe ściany szczelinowe o grubości 60cm, stanowiące jednocześnie zabezpieczenie wykopu na czas prowadzenia robót fundamentowych. Szczegółowe rozwiązania w zakresie posadowienia i zabezpieczenia wykopu znajdują się w Załączniku 1. do opracowania branży konstrukcyjnej.

Pozostałe ściany nośne budynku administracyjnego zaprojektowano częściowo jako murowane, częściowo jako żelbetowe. Ściany murowane zaprojektowano z bloczków wapienno-piaskowych o gr. 24 cm, o znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie  $f_b=25,0$  MPa, na zaprawie klasy M15. Przewidziano wzmocnienie ścian murowanych żelbetowymi trzpieniami. Należy zapewnić prawidłowe przewiązanie ścian murowanych między sobą, jak również przewiązanie ścian murowanych z elementami żelbetowymi, poprzez zastosowanie systemowych łączników stalowych lub na strzypia. Jako żelbetowe przyjęto ściany klatek schodowych oraz ściany nośne w osiach R-S/7-10. Ściany żelbetowe zaprojektowano o grubości 24 cm z betonu klasy C25/30 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP).

Ściany działowe w budynku administracyjnym projektuje się jako murowane o grubości 12 cm z bloczków wapienno-piaskowych o znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie  $f_b=20$ MPa, na zaprawie klejowej cienkowarstwowej M15, lokalnie zaprojektowano ściany w technologii suchej zabudowy o hybrydowym opływowaniu z płyt gipsowo-kartonowych i gipsowo-włókninowych. Ściany działowe w celach zaprojektowano jako murowane z cegły pełnej.

Ściany nośne budynku kynologiczno-magazynowego zaprojektowano jako murowane z bloczków wapienno-piaskowych o znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie  $f_b=20\text{MPa}$ , na zaprawie klasy M15. Ściany nośne pomieszczenia myjni między osiami 16-17/A-E należy wykonać jako monolityczne, żelbetowe gr. 24 cm z betonu klasy C25/30, zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Klasa ekspozycji XC4.

Ściany wydzielające kojce dla psów zaprojektowano jako monolityczne, żelbetowe gr. 12cm z betonu klasy C35/45. Klasa ekspozycji XA2.

Ściany wiaty na odpady stałe oraz ściany pomieszczenia agregatu zaprojektowano jako żelbetowe, monolityczne o grubości 20cm z betonu C25/30 zbrojone prętami ze stali A-IIIIN (B500SP). Klasa ekspozycji XC4.

Ściany działowe na parterze budynku kynologiczno-magazynowego zaprojektowano jako murowane o grubości 12 cm z bloczków wapienno-piaskowych o znormalizowanej wytrzymałości na ściskanie  $f_b=20\text{MPa}$ , na zaprawie klejowej cienkowarstwowej M15. Ściany działowe stojące na stropie nad parterem zaprojektowano jako lekkie w technologii suchej zabudowy z płyt gipsowo-kartonowych.

#### **7.7. Zadaszenie nad kojcami dla psów**

Nad kojcami dla psów zaprojektowano zadaszenie w postaci wiaty stalowej. Główne układy poprzeczne przyjęto w formie ram o słupach sztywno połączonych z ryglami i przegubowo opartych na płycie fundamentowej. Słupy i rygle zaprojektowano z dwuteowników IPE200. Na ramach wsparto płatwie zaprojektowane z dwuteowników IPE140 w układzie belki ciągłej stanowiące podpory dla blachy trapezowej pokrycia. Stateczność i geometryczną niezmienną konstrukcji zapewnia układ stężeń prętowych z prętów  $\varnothing 12$ , ze stali S355. Wszystkie elementy konstrukcji zaprojektowano ze stali S355. Przyjęto blachę pokrycia T60 gr. 0,80 mm ze stali S320GD+Z w układzie belki ciągłej.

#### **7.8. Zadaszenie wiaty w miejscu gromadzenia odpadów stałych**

Główną konstrukcję stanowią ramy stalowe zaprojektowane z kształtowników zamkniętych RP140x80x4. Słupy zaprojektowano jako oparto przegubowo na fundamentach oraz sztywno połączone z ryglami. Płatwie zaprojektowano z kształtowników zamkniętych RP100x50x4, w układzie belki ciągłej opartej na ryglach ram. Elementy stalowe należy wykonać z profili zimnogiętych ze stali S355. Stężenia potłociowe zaprojektowano z prętów  $\varnothing 12$ , ze stali S355. Przyjęto blachę pokrycia T60 gr. 0,50 mm ze stali S320GD+Z w układzie belki ciągłej.

#### **7.9. Maszt antenowy**

Na dachu budynku administracyjnego przewiduje się posadowienie stalowego masztu antenowego. Maszt zlokalizowany jest w taki sposób, aby jego podstawa opierała się na ścianie nośnej. Stabilizację masztu zapewnia system stalowych odciągów linowych. Zaprojektowano maszt rurowy o wysokości 14m ponad połac dachu. Przyjęto przekrój RO101x4,8 ze stali S235. Zabezpieczenie antykorozyjne masztu poprzez cynkowanie ogniowe. Grubość powłoki cynkowej min. 120  $\mu\text{m}$ .

#### **7.10. Podkonstrukcje pod urządzenia**

Przewidziano możliwość oparcia urządzeń wentylacyjnych zlokalizowanych na dachach za pomocą systemowych podpór typu, dobranych wg ciężaru urządzeń.



**8. Zabezpieczenie konstrukcji stalowej****8.1. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Elementy konstrukcji stalowej na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Grubość powłoki cynkowej min. 120  $\mu\text{m}$ . Na etapie projektu warsztatowego należy przewidzieć otwory odpowietrzające oraz umożliwiające odpłynięcie nadmiaru cynku.

**9. Wymagana klasa odporności ogniowej elementów konstrukcji**

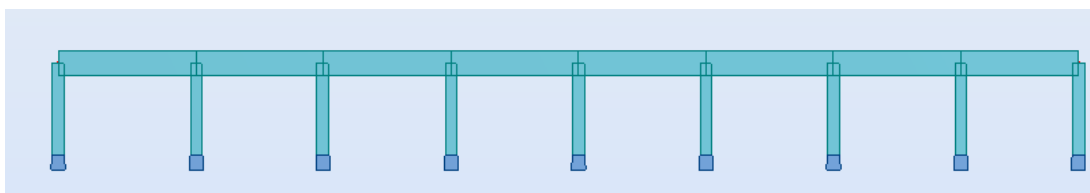
Elementy konstrukcji powinny spełniać warunki odpowiedniej klasy odporności ogniowej zgodnie z opisem technicznym branży architektonicznej. Dla budynku administracyjnego ustalono klasę odporności pożarowej budynku B i następujące wymagania odnośnie klasy odporności ogniowej elementów konstrukcji:

- główna konstrukcja nośna R120,
- konstrukcja dachu R30,
- stropy REI 120,
- przekrycie dachu RE30.

Dla budynku kynologiczno-magazynowego ustalono klasę odporności pożarowej budynku D i następujące wymagania odnośnie klasy odporności ogniowej elementów konstrukcji:

- główna konstrukcja nośna R30,
- konstrukcja dachu bez wymagań,
- stropy REI30,
- przekrycie dachu bez wymagań.

Spełnienie warunków odpowiedniej klasy odporności ogniowej zapewniono, zgodnie z instrukcją ITB nr 409/2005 *Projektowanie elementów żelbetowych i murowych z uwagi na odporność ogniową*, poprzez przyjęcie, stosownie do stopnia wykorzystania nośności, odpowiednich gabarytów elementów konstrukcji oraz dobór odpowiedniej grubości otuliny prętów zbrojeniowych.

**10. Wyciąg z obliczeń****10.1. Rama w osi 11 kondygnacji podziemna****10.1.1. Model obliczeniowy****10.1.2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych**

- **Rygiel RG00.01**

**Charakterystyki materiałów:**

Bełon:	B37	$f_{cd} = 20,00 \text{ (MPa)}$	ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m <sup>3</sup> )
Zbrojenie podłużne:	A-IIIIN (B500SP)	typ A-IIIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$
Zbrojenie poprzeczne:	A-IIIIN (B500SP)	typ A-IIIIN (B500SP)	$f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

**Geometria:**

Przęsto	Pozycja	Pl	L	Pp
		(m)	(m)	(m)
P1	Przęsto	0,60	5,40	0,60

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,00$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,40 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P2	Przęsto	0,60	5,90	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,50$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P3	Przęsto	0,60	5,90	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,50$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P4	Przęsto	0,60	5,90	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,50$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P5	Przęsto	0,60	5,90	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,50$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,90 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P6	Przęsto	0,60	5,95	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,55$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,95 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P7	Przęsto	0,60	5,85	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 6,45$  (m)

Przekrój od 0,00 do 5,85 (m)  
60,0 x 130,0 (cm)  
Bez lewej płyty  
Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl (m)	L (m)	Pp (m)
---------	---------	-----------	----------	-----------

P8	Przęsto	0,60	6,45	0,60
----	---------	------	------	------

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 7,05$  (m)

Przekrój od 0,00 do 6,45 (m)

60,0 x 130,0 (cm)

Bez lewej płyty

Bez prawej płyty

**Opcje obliczeniowe:**

Regulamin kombinacji:

PN82

Obliczenia wg normy:

PN-B-03264 (2002)

Uwzględnienie redukcji siły ścinającej w strefie przyporowej

Belka prefabrykowana:

nie

Otulina zbrojenia :

dolna c= 4,5 (cm)

boczna c1= 4,5 (cm)

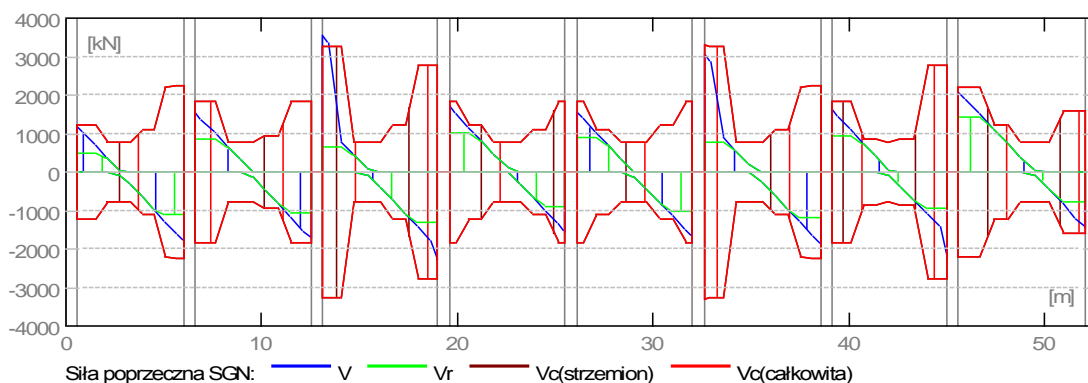
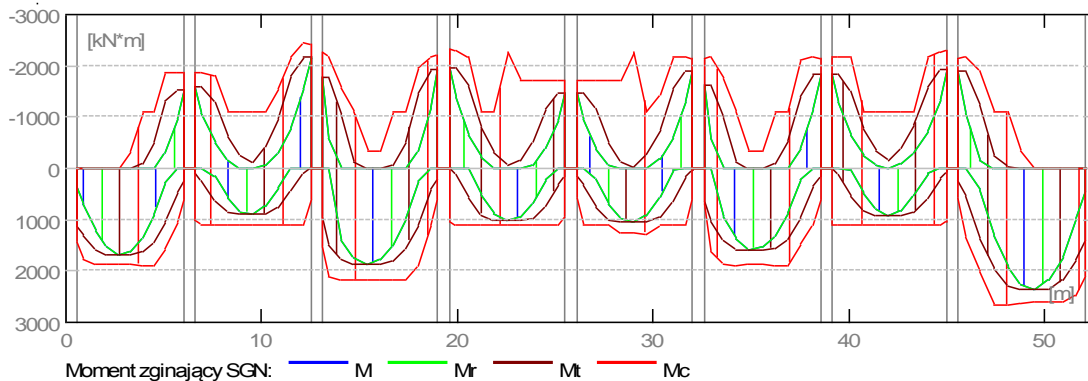
górna c2= 5,0 (cm)

**Wyniki obliczeniowe:**

Zwiększono ilość zbrojenia poprzecznego z uwagi na rysy ukośne

## Oddziaływania w SGN

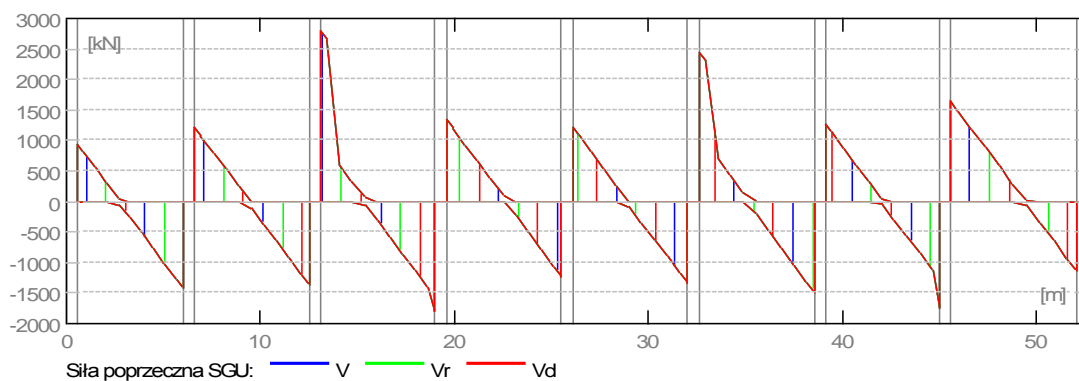
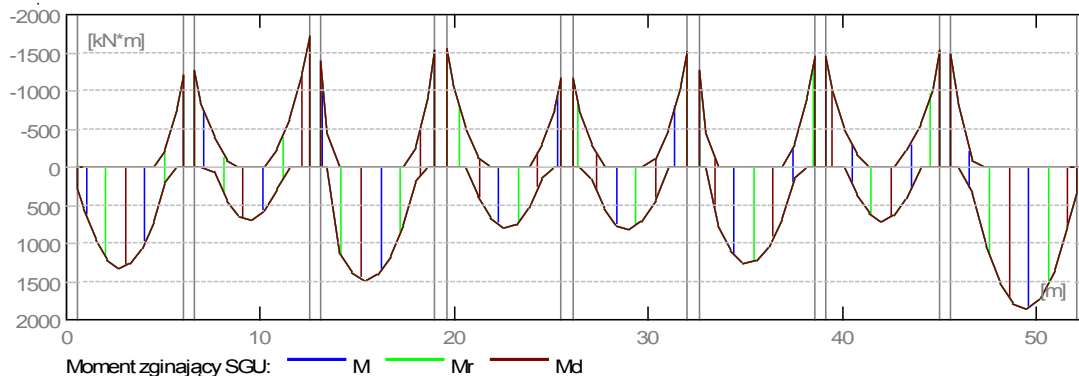
Przęsto	M <sub>tmaks</sub> (kN*m)	M <sub>tmin</sub> (kN*m)	M <sub>l</sub> (kN*m)	M <sub>p</sub> (kN*m)	Q <sub>l</sub> (kN)	Q <sub>p</sub> (kN)
P1	1672,79	-516,01	1128,00	-1516,94	1179,73	-1790,56
P2	882,11	-965,89	-1602,81	-2162,68	1542,66	-1720,93
P3	1880,64	-528,44	-1773,44	-1932,19	3539,02	-2297,44
P4	1007,94	-804,05	-1955,21	-1483,38	1698,40	-1552,05
P5	1036,87	-768,69	-1470,74	-1913,09	1558,61	-1693,44
P6	1577,81	-546,45	-1614,98	-1825,96	3057,26	-1868,23
P7	904,91	-863,29	-1830,69	-1943,36	1615,82	-2199,06
P8	2353,05	-258,08	-1890,65	1381,94	2085,53	-1429,79



## Oddziaływania w SGU

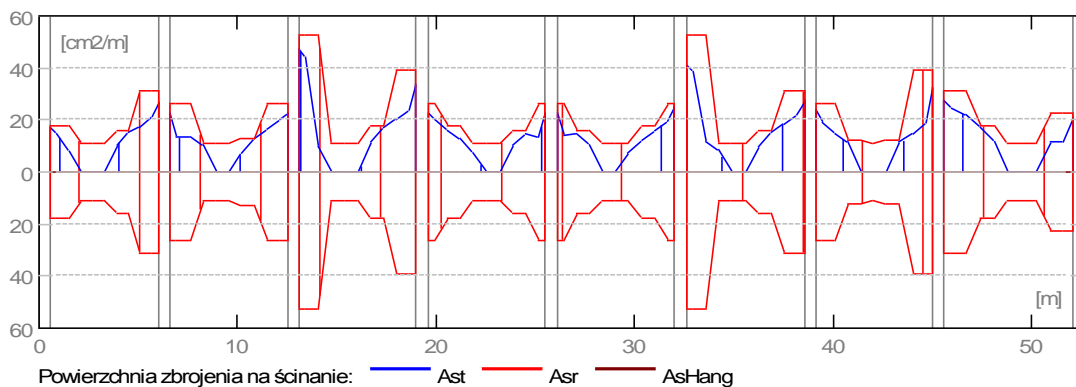
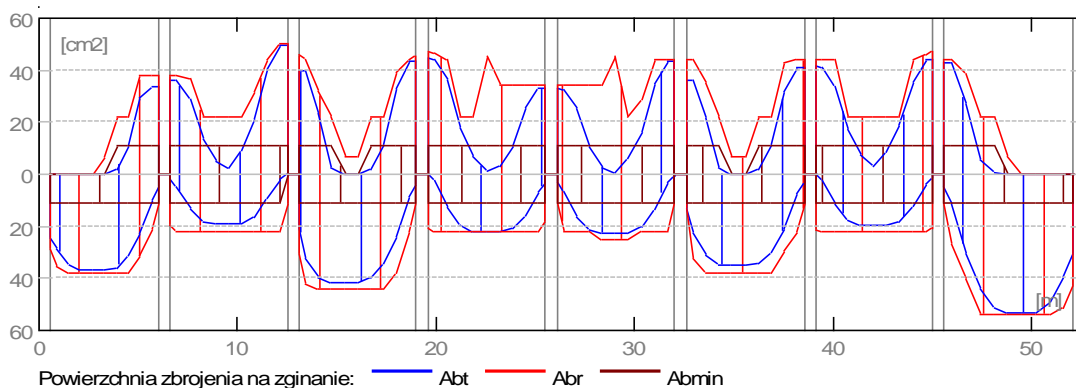
Przęsto	M <sub>tmaks</sub> (kN*m)	M <sub>tmin</sub> (kN*m)	M <sub>l</sub> (kN*m)	M <sub>p</sub> (kN*m)	Q <sub>l</sub> (kN)	Q <sub>p</sub> (kN)
P1	1317,12	0,00	278,93	-1195,89	929,76	-1412,85
P2	690,12	-237,61	-1262,73	-1704,88	1216,28	-1357,30
P3	1487,41	0,00	-1394,25	-1530,36	2802,75	-1794,82
P4	789,48	-130,13	-1545,51	-1165,51	1340,91	-1222,55

P5	809,83	-108,82	-1155,96	-1516,72	1227,02	-1337,68
P6	1255,38	0,00	-1273,05	-1447,25	2446,57	-1479,59
P7	705,11	-214,62	-1450,59	-1528,89	1275,97	-1738,97
P8	1855,31	0,00	-1488,55	331,66	1645,33	-1127,77



Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

Przęsto	Przęstowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )		Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )	
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	36,96	0,00	24,47	0,00	4,49	33,86
P2	19,00	0,00	2,04	35,91	0,00	49,54
P3	41,86	0,00	20,64	40,07	3,58	43,71
P4	21,78	0,00	0,13	44,44	3,02	33,10
P5	22,43	0,00	3,17	32,80	0,52	43,42
P6	34,75	0,00	13,59	36,23	2,92	41,18
P7	19,51	0,00	0,30	41,42	1,16	44,08
P8	53,28	0,00	5,05	42,64	30,23	0,00

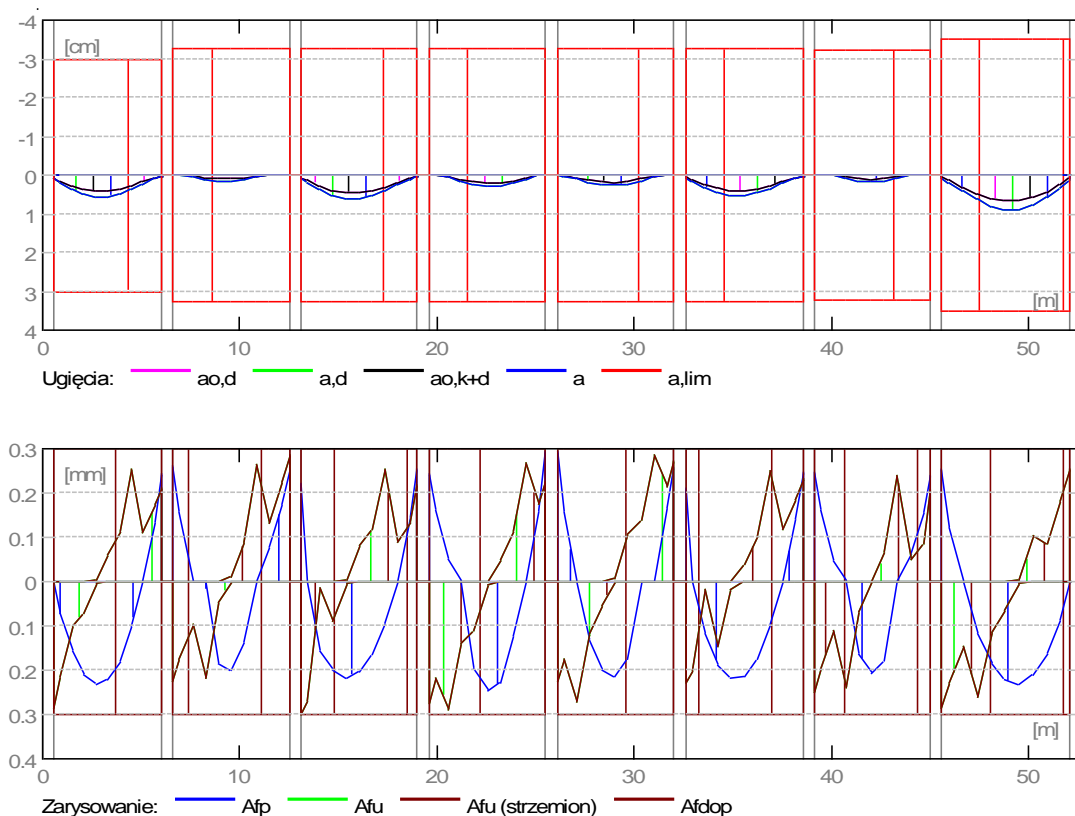


#### Ugięcie i zarysowanie

- 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

Przęsto	ao,k+d	ao,d (cm)	a,d (cm)	a (cm)	a,lim (cm)	afp (cm)	afu (mm)	(mm)
P1	0,4	0,4	0,6	0,6=(L0/1071)	3,0	0,24	0,28	
P2	0,1	0,1	0,2	0,2=(L0/3938)	3,3	0,26	0,28	
P3	0,4	0,4	0,6	0,6=(L0/1082)	3,3	0,25	0,30	
P4	0,2	0,2	0,3	0,3=(L0/2338)	3,3	0,29	0,29	
P5	0,2	0,2	0,3	0,3=(L0/2493)	3,3	0,29	0,29	
P6	0,4	0,4	0,5	0,5=(L0/1244)	3,3	0,25	0,25	
P7	0,1	0,1	0,2	0,2=(L0/3585)	3,2	0,24	0,25	
P8	0,7	0,7	0,9	0,9=(L0/786)	3,5	0,25	0,29	



#### Zbrojenie:

##### P1 : Przęsło od 0,60 do 6,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

7      Ø20      l = 6,48      od      0,06      do      6,36

5      Ø 20      l = 5,23      od      0,29      do      5,51

montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 8      l = 3,55      od      0,03      do      3,58

Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):

6      Ø 20      l = 5,94      od      0,33      do      6,27

szpilki      39      □8      l = 0,70

e = 1\*0,30 + 12\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona      6      Ø 20      l = 5,94

e = 1\*0,27 (m)

64      Ø 10      l = 3,29

e = 1\*0,04 + 1\*0,14 + 5\*0,18 + 7\*0,28 + 6\*0,20 + 11\*0,10 + 1\*0,05 (m)

szpilki      6      Ø 20      l = 5,94

e = 1\*0,27 (m)

64      Ø 10      l = 3,29

e = 1\*0,04 + 1\*0,14 + 5\*0,18 + 7\*0,28 + 6\*0,20 + 11\*0,10 + 1\*0,05 (m)

##### P2 : Przęsło od 6,60 do 12,50 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 20      l = 6,89      od      5,97      do      12,86

podporowe (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 20      l = 6,82      od      3,09      do      9,91

12      Ø 20      l = 3,88      od      4,39      do      8,26

7      Ø 20      l = 6,42      od      9,19      do      15,61

2      Ø 20      l = 1,93      od      11,38      do      13,31

Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):

6      Ø 20      l = 6,44      od      6,33      do      12,77

szpilki 42 Ø 8 l = 0,70  
e = 1\*0,35 + 13\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:  
główne (A-IIIIN (B500SP))  
strzemiona 6 Ø 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
70 Ø 10 l = 3,29  
e = 2\*0,05 + 9\*0,12 + 8\*0,28 + 5\*0,24 + 10\*0,12 + 1\*0,05 (m)

szpilki 6 □ 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
70 □ 10 l = 3,29  
e = 2\*0,05 + 9\*0,12 + 8\*0,28 + 5\*0,24 + 10\*0,12 + 1\*0,05 (m)

P3 : Przęsło od 13,10 do 19,00 (m)

Zbrojenie podłużne:  
dolne (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 20 l = 6,93 od 12,43 do 19,36  
7 Ø 20 l = 5,73 od 12,79 do 18,51  
montażowe (górne) (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 8 l = 1,21 od 15,12 do 16,33  
Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIIN (B500SP)):  
6 Ø 20 l = 6,44 od 12,83 do 19,27  
szpilki 42 Ø 8 l = 0,70  
e = 1\*0,35 + 13\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:  
główne (A-IIIIN (B500SP))  
strzemiona 6 Ø 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
100 Ø 10 l = 3,29  
e = 1\*0,04 + 19\*0,06 + 8\*0,28 + 7\*0,18 + 15\*0,08 (m)

szpilki 6 Ø 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
100 Ø 10 l = 3,29  
e = 1\*0,04 + 19\*0,06 + 8\*0,28 + 7\*0,18 + 15\*0,08 (m)

P4 : Przęsło od 19,60 do 25,50 (m)

Zbrojenie podłużne:  
dolne (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 20 l = 7,14 od 18,93 do 26,08  
podporowe (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 20 l = 7,07 od 15,84 do 22,91  
7 Ø 20 l = 3,93 od 17,44 do 21,36  
1 Ø 20 l = 1,83 od 18,74 do 20,56  
7 Ø 25 l = 8,28 od 21,66 do 29,94  
Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIIN (B500SP)):  
6 Ø 20 l = 6,44 od 19,33 do 25,77  
szpilki 42 Ø 8 l = 0,70  
e = 1\*0,35 + 13\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:  
główne (A-IIIIN (B500SP))  
strzemiona 6 Ø 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
66 Ø 10 l = 3,29  
e = 1\*0,04 + 1\*0,05 + 5\*0,12 + 6\*0,18 + 8\*0,28 + 6\*0,20 + 5\*0,12 + 1\*0,05 (m)

szpilki 6 Ø 20 l = 6,44  
e = 1\*-0,27 (m)  
66 Ø 10 l = 3,29  
e = 1\*0,04 + 1\*0,05 + 5\*0,12 + 6\*0,18 + 8\*0,28 + 6\*0,20 + 5\*0,12 + 1\*0,05 (m)

P5 : Przęsło od 26,10 do 32,00 (m)

Zbrojenie podłużne:  
dolne (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 20 l = 6,63 od 25,74 do 32,36  
1 Ø 20 l = 2,87 od 27,59 do 30,46  
podporowe (A-IIIIN (B500SP))  
7 Ø 20 l = 6,44 od 28,69 do 35,13

7      Ø 20    l = 3,90    od      30,14    do      34,03

Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):

6      Ø 20    l = 6,44    od      25,83    do      32,27

szpilki    42      □ 8      l = 0,70

e = 1\*0,35 + 13\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona    6      □ 20      l = 6,44

e = 1\*0,27 (m)

66      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,04 + 1\*0,05 + 5\*0,12 + 6\*0,20 + 8\*0,28 + 6\*0,18 + 5\*0,12 + 1\*0,05 (m)

szpilki    6      Ø 20      l = 6,44

e = 1\*0,27 (m)

66      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,04 + 1\*0,05 + 5\*0,12 + 6\*0,20 + 8\*0,28 + 6\*0,18 + 5\*0,12 + 1\*0,05 (m)

#### P6 : Przęsło od 32,60 do 38,55 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 20    l = 6,75    od      32,16    do      38,91

5      Ø 20    l = 5,38    od      32,49    do      37,86

montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 8      l = 1,22    od      34,64    do      35,86

Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):

6      Ø 20    l = 6,49    od      32,33    do      38,82

szpilki    45      Ø 8      l = 0,70

e = 1\*0,18 + 14\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona    6      Ø 20      l = 6,49

e = 1\*0,27 (m)

94      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,05 + 19\*0,06 + 8\*0,28 + 6\*0,20 + 13\*0,10 (m)

szpilki    6      Ø 20      l = 6,49

e = 1\*0,27 (m)

94      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,05 + 19\*0,06 + 8\*0,28 + 6\*0,20 + 13\*0,10 (m)

#### P7 : Przęsło od 39,15 do 45,00 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 20    l = 7,21    od      38,46    do      45,67

podporowe (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 20    l = 7,07    od      35,36    do      42,43

7      Ø 20    l = 4,13    od      36,86    do      40,99

7      Ø 20    l = 3,98    od      43,26    do      47,24

1      Ø 20    l = 1,63    od      44,15    do      45,77

Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):

6      Ø 20    l = 6,39    od      38,88    do      45,27

szpilki    42      Ø 8      l = 0,70

e = 1\*0,33 + 13\*0,40 (m)

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona    6      Ø 20      l = 6,39

e = 1\*0,27 (m)

80      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,01 + 11\*0,12 + 4\*0,26 + 4\*0,28 + 4\*0,26 + 16\*0,08 (m)

szpilki    6      Ø 20      l = 6,39

e = 1\*0,27 (m)

80      Ø 10      l = 3,28

e = 1\*0,01 + 11\*0,12 + 4\*0,26 + 4\*0,28 + 4\*0,26 + 16\*0,08 (m)

#### P8 : Przęsło od 45,60 do 52,05 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 25    l = 7,53    od      45,31    do      52,58

4      Ø 25    l = 5,98    od      46,43    do      52,42

montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))

7      Ø 8      l = 4,08    od      48,55    do      52,62



podporowe (A-IIIN (B500SP))  
 7 Ø 20 l = 7,32 od 41,72 do 49,04  
 Zbrojenie powierzchniowe (A-IIIN (B500SP)):  
 6 Ø 20 l = 6,99 od 45,33 do 52,32  
 szpilki 48 Ø 8 l = 0,70  
 $e = 1*0,23 + 15*0,40$  (m)

Zbrojenie poprzeczne:  
 główne (A-IIIN (B500SP))  
 strzemiona 6 □ 20 l = 6,99  
 $e = 1*-0,27$  (m)  
 78 Ø 10 l = 3,29  
 $e = 1*0,08 + 13*0,10 + 7*0,18 + 9*0,28 + 9*0,14$  (m)  
 2 Ø 10 l = 3,28  
 $e = 1*0,03$  (m)  
 szpilki 6 Ø 20 l = 6,99  
 $e = 1*-0,27$  (m)  
 78 Ø 10 l = 3,29  
 $e = 1*0,08 + 13*0,10 + 7*0,18 + 9*0,28 + 9*0,14$  (m)  
 2 Ø 10 l = 3,28  
 $e = 1*0,03$  (m)

#### • Słup SL00.01

##### Charakterystyki materiałów:

Beton: B37  $f_{cd} = 20,00$  (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kg/m<sup>3</sup>)  
 Zbrojenie podłużne: A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)  
 Zbrojenie poprzeczne: A-IIIN (B500SP) typ A-IIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00$  (MPa)

##### Geometria:

Prostokąt 60,0 x 60,0 (cm)  
 Wysokość: = 5,35 (m)  
 Grubość płyty = 0,00 (m)  
 Wysokość belki = 1,30 (m)  
 Otulina zbrojenia = 4,0 (cm)  
 $A_c = 3600,00$  (cm<sup>2</sup>)  
 $I_{cy} = 1080000,0$  (cm<sup>4</sup>)  
 $I_{cz} = 1080000,0$  (cm<sup>4</sup>)  
 $d_y = 53,6$  (cm)  
 $d_z = 53,6$  (cm)

##### Opcje obliczeniowe:

Obliczenia wg normy: PN-B-03264 (2002)  
 Słup prefabrykowany: nie  
 Uwzględnienie smukłości : tak  
 Metoda obliczeń : uproszczona  
 Konstrukcja o węzłach przesuwnych  
 Nr kondygnacji (licząc od góry): n = 1

##### Wyniki obliczeniowe:

Analiza SGN  
 Kombinacja wymiarująca:  $SGN/80 = 1*0,90 + 2*0,90 + 4*1,30 + 9*1,30$  (B)  
 Siły przekrojowe:  
 $NSd = 810,69$  (kN)  $MSdy = -2,83$  (kN\*m)  $MSdz = -397,15$  (kN\*m)  
 Siły wymiarujące: węzeł dolny  
 $NSd = 810,69$  (kN)  $NSd*etotz = -19,73$  (kN\*m)  $NSd*etoty = -434,53$  (kN\*m)

##### Mimośród:

Mimośród:		$e_z$ (My/N)	$e_y$ (Mz/N)
statyczny	ee:	-0,3 (cm)	-49,0 (cm)
niezamierzony	ea:	-2,0 (cm)	-2,0 (cm)
początkowy	e0:	-2,3 (cm)	-51,0 (cm)
całkowity	etot:	-2,4 (cm)	-53,6 (cm)

##### Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Siła krytyczna (38)  
 $N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * klt) * (0,11 / (0,1 + e_o / h) + 0,1) + E_s * I_s] = 23073,57$  (kN)

$l_0 = 5,45 \text{ (m)}$   
 $E_{cm} = 32758,78 \text{ (MPa)}$   
 $I_c = 1080000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$   
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$   
 $I_s = 17917,4 \text{ (cm}^4\text{)}$   
 $k_{lt} = 2,00$   
 $\varnothing = 2,00$   
 $N_d/N = 1,00$   
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 \cdot l_0/h - 0,01 \cdot f_{cd}) = 0,21$   
 $e_o = -2,3 \text{ (cm)}$   
 $h = 60,0 \text{ (cm)}$

#### Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
5,45	5,45	31,47	25,00	104,00	Słup smukły

#### Analiza wyboczenia

$M_1 = -0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   $M_2 = -2,83 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości  
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -0,3 \text{ (cm)} \quad (35)$   
 $ea = \max(l_{col}/600 \cdot (1+1/n), h_y/30, 1,0 \text{ cm}) = -2,0 \text{ (cm)}$   
 $l_{col} = 5,45 \text{ (m)}$   
 $h_y = 60,0 \text{ (cm)}$   
 $eo = ee + ea = -2,3 \text{ (cm)} \quad (31)$   
 $etot = \eta \cdot eo = -2,4 \text{ (cm)} \quad (36)$   
 $\eta = 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,04 \quad (37)$   
 $N_{crit} = 23073,57 \text{ (kN)} \quad (38)$

#### Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Siła krytyczna (38)

$N_{crit} = (9 / l_0^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot k_{lt}) \cdot (0,11 / (0,1 + e_o/h) + 0,1) + E_s \cdot I_s] = 16641,93 \text{ (kN)}$   
 $l_0 = 5,45 \text{ (m)}$   
 $E_{cm} = 32758,78 \text{ (MPa)}$   
 $I_c = 1080000,0 \text{ (cm}^4\text{)}$   
 $E_s = 200000,00 \text{ (MPa)}$   
 $I_s = 17917,4 \text{ (cm}^4\text{)}$   
 $k_{lt} = 2,00$   
 $\varnothing = 2,00$   
 $N_d/N = 1,00$   
 $e_o/h = \max(e_o/h, 0,05, 0,5 - 0,01 \cdot l_0/h - 0,01 \cdot f_{cd}) = 0,85$   
 $e_o = -2,3 \text{ (cm)}$   
 $h = 60,0 \text{ (cm)}$

#### Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col} \text{ (m)}$	$l_0 \text{ (m)}$	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
5,45	5,45	31,47	25,00	104,00	Słup smukły

#### Analiza wyboczenia

$M_1 = -0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   $M_2 = -397,15 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$   
 Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł dolny), uwzględnienie wpływu smukłości  
 $ee = M_{sd}/N_{sd} = -49,0 \text{ (cm)} \quad (35)$   
 $ea = \max(l_{col}/600 \cdot (1+1/n), h_z/30, 1,0 \text{ cm}) = -2,0 \text{ (cm)}$   
 $l_{col} = 5,45 \text{ (m)}$   
 $h_z = 60,0 \text{ (cm)}$   
 $eo = ee + ea = -51,0 \text{ (cm)} \quad (31)$   
 $etot = \eta \cdot eo = -53,6 \text{ (cm)} \quad (36)$   
 $\eta = 1/(1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1,05 \quad (37)$   
 $N_{crit} = 16641,93 \text{ (kN)} \quad (38)$

Nośność (względem środka ciężkości przekroju betonowego)

Bełon:

$N_{Rd(b)} = 1256,32 \text{ (kN)}$       $M_{Rdy(b)} = 311,13 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$       $M_{Rdz(b)} = 0,00 \text{ (kN}\cdot\text{m)}$

Zbrojenie:

$$\begin{aligned}
 N_{Rd(s)} &= -144,61 \text{ (kN)} & M_{Rdy(s)} &= 284,74 \text{ (kN*m)} & M_{Rdz(s)} &= 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 N_{Rd} &= N_{Rd(b)} + N_{Rd(s)} = 1111,70 \text{ (kN)} \\
 M_{Rdy} &= M_{Rdy(b)} + M_{Rdy(s)} = 595,87 \text{ (kN*m)} \\
 M_{Rdz} &= M_{Rdz(b)} + M_{Rdz(s)} = 0,00 \text{ (kN*m)} \\
 N_{Rd}/N_{Sd} &= 1,32
 \end{aligned}$$

#### Zbrojenie:

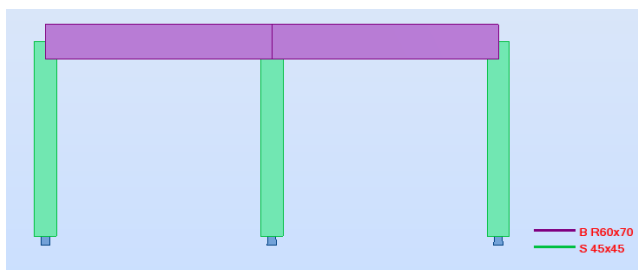
Przekrój zbrojony prętami  $\varnothing 32,0$  (mm)  
 Całkowita liczba prętów w przekroju = 4  
 Liczba prętów na boku b = 2  
 Liczba prętów na boku h = 2  
 rzeczywista powierzchnia  $A_{sr} = 32,17 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 Stopień zbrojenia:  $\rho = A_{sr}/A_c = 0,89 \%$

#### Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):  
 4  $\varnothing 32$   $l = 5,31$  (m)  
 Pręty konstrukcyjne (A-IIIIN (B500SP)):  
 4  $\varnothing 32$   $l = 5,31$  (m)  
 Zbrojenie poprzeczne (A-IIIIN (B500SP)):  
 strzemiona: 17  $\varnothing 8$   $l = 2,18$  (m)  
 34  $\varnothing 8$   $l = 0,69$  (m)  
 szpilki 17  $\varnothing 8$   $l = 2,18$  (m)  
 34  $\varnothing 8$   $l = 0,69$  (m)

### 10.2. Rama w osi P/4-5

#### 10.2.1. Model obliczeniowy



#### 10.2.2. Wymiarowanie wybranych elementów

##### • Belka B00.09

##### Charakterystyki materiałów:

Beton: B30  $f_{cd} = 16,67 \text{ (MPa)}$  ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m<sup>3</sup>)  
 Zbrojenie podłużne: A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$   
 Zbrojenie poprzeczne: A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP)  $f_{yk} = 500,00 \text{ (MPa)}$

##### Geometria:

Przęsto	Pozycja	Pl	L	Pp
		(m)	(m)	(m)
P1	Przęsto	0,45	4,10	0,45

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 4,55$  (m)  
 Przekrój od 0,00 do 4,10 (m)  
 60,0 x 70,0 (cm)  
 Bez lewej płyty  
 Bez prawej płyty

Przęsto	Pozycja	Pl	L	Pp
		(m)	(m)	(m)
P2	Przęsto	0,45	4,10	0,45

Rozpiętość obliczeniowa:  $L_0 = 4,55$  (m)  
 Przekrój od 0,00 do 4,10 (m)  
 60,0 x 70,0 (cm)  
 Bez lewej płyty  
 Bez prawej płyty

**Opcje obliczeniowe:**

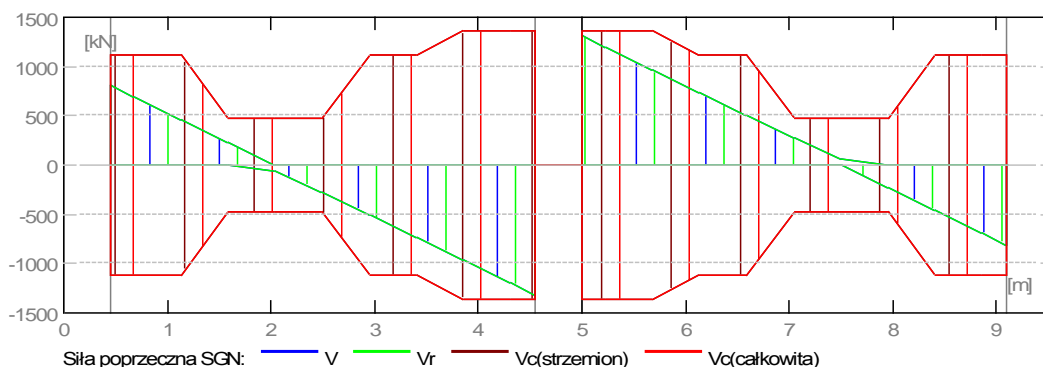
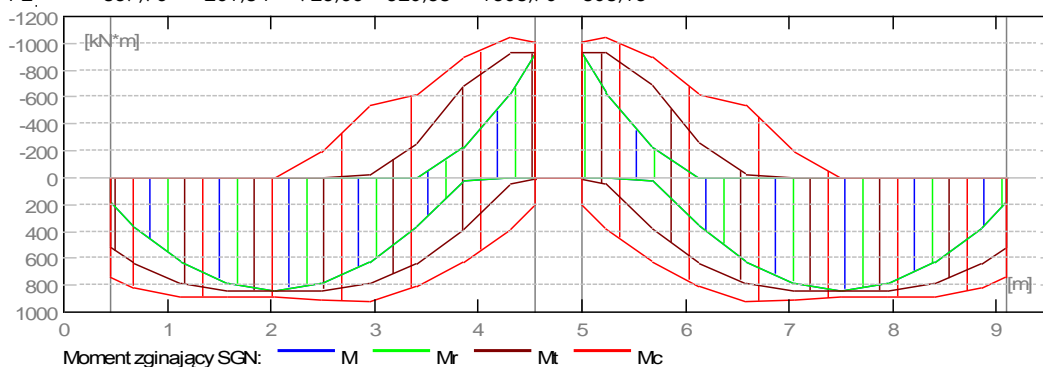
Regulamin kombinacji : PN82  
 Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)  
 Belka prefabrykowana : nie  
 Otulina zbrojenia : dolna c = 3,0 (cm)  
 : boczna c1 = 3,0 (cm)  
 : górna c2 = 5,0 (cm)

**Wyniki obliczeniowe:**

Zwiększono ilość zbrojenia poprzecznego z uwagi na rysy ukośne

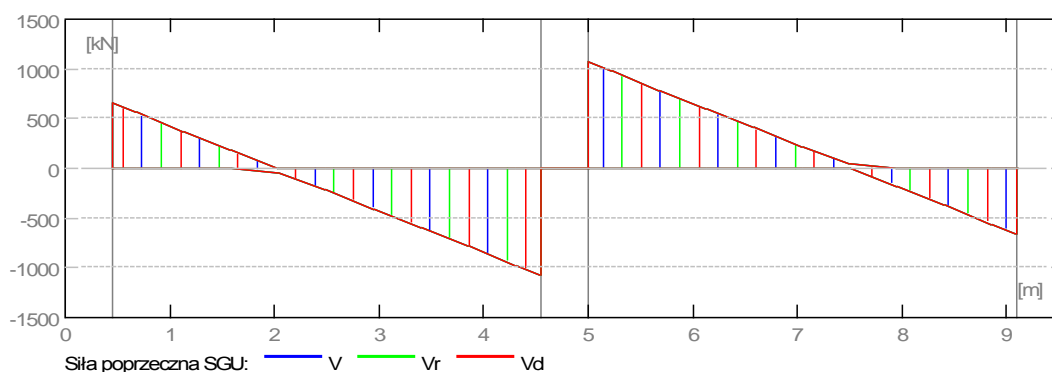
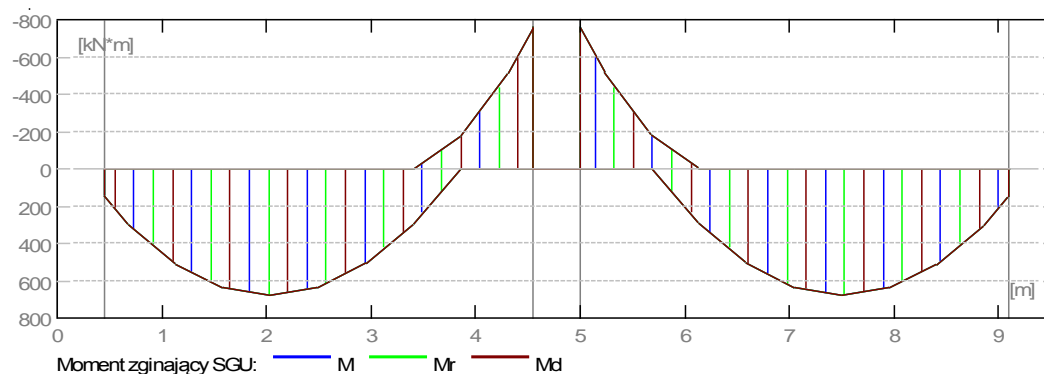
Oddziaływania w SGN

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	837,96	-261,84	520,38	-925,66	808,13	-1308,70
P2	837,96	-261,84	-925,66	520,38	1308,70	-808,13



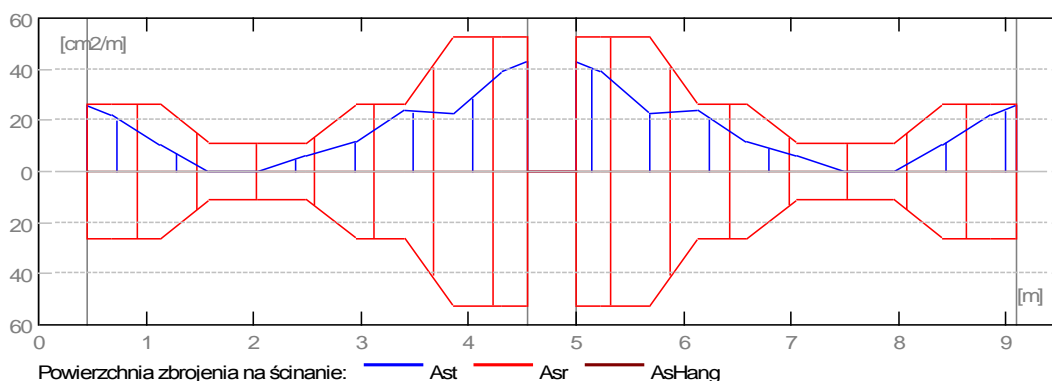
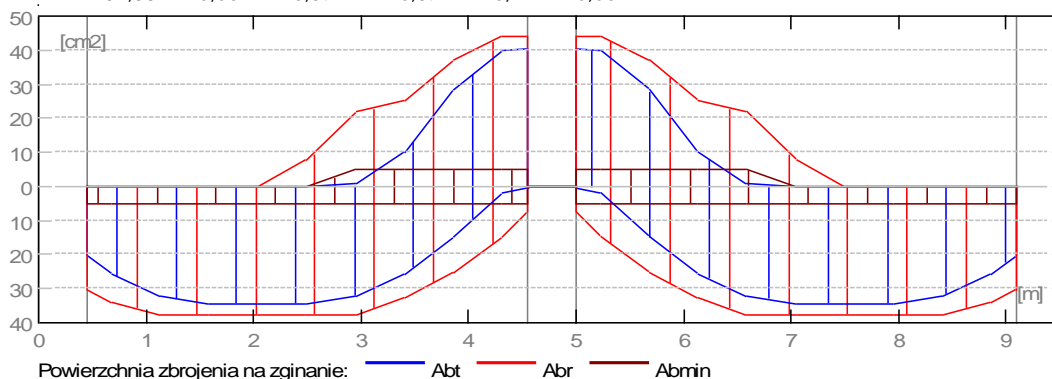
Oddziaływania w SGU

Przęsto	Mtmaks (kN*m)	Mtmin (kN*m)	MI (kN*m)	Mp (kN*m)	QI (kN)	Qp (kN)
P1	681,12	0,00	147,85	-755,80	658,15	-1068,55
P2	681,12	0,00	-755,80	147,85	1068,55	-658,15



#### Teoretyczna powierzchnia zbrojenia

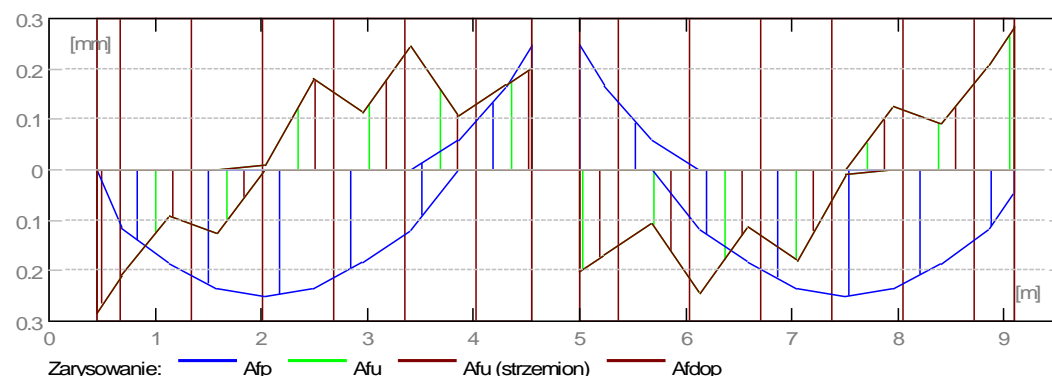
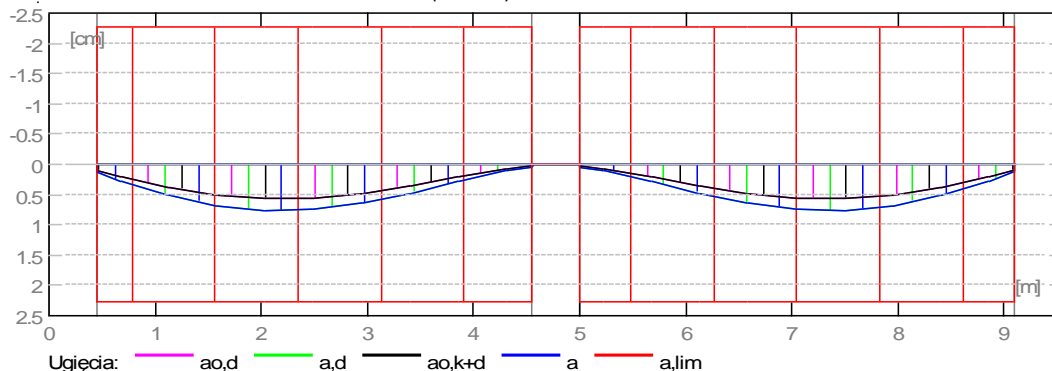
Przęsło	Przęsłowe (cm <sup>2</sup> )		Podpora lewa (cm <sup>2</sup> )			Podpora prawa (cm <sup>2</sup> )
	dolne	górne	dolne	górne	dolne	górne
P1	34,55	0,00	20,41	0,00	0,39	40,37
P2	34,55	0,00	0,39	40,37	20,41	0,00



#### 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)
P1	0,6	0,6	0,8	$0,8=(L_0/600)$	2,3	0,25	0,28
P2	0,6	0,6	0,8	$0,8=(L_0/600)$	2,3	0,25	0,28



#### Zbrojenie:

P1 : Przęsło od 0,45 do 4,55 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIN (B500SP))

8 Ø20 l = 5,00 od 0,06 do 4,79

4 Ø20 l = 3,78 od 0,11 do 3,89

montażowe (górne) (A-IIIN (B500SP))

4 Ø8 l = 2,79 od 0,03 do 2,82

podporowe (A-IIIN (B500SP))

8 Ø20 l = 5,03 od 2,26 do 7,29

6 Ø20 l = 2,83 od 3,36 do 6,19

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIN (B500SP))

strzemiona 36 Ø10 l = 2,12

e =  $2*0,05 + 7*0,12 + 5*0,28 + 7*0,12 + 15*0,06$  (m)

36 Ø10 l = 2,13

e =  $2*0,05 + 7*0,12 + 5*0,28 + 7*0,12 + 15*0,06$  (m)

szpilki 36 Ø10 l = 2,12

e =  $2*0,05 + 7*0,12 + 5*0,28 + 7*0,12 + 15*0,06$  (m)

36 Ø10 l = 2,13

e =  $2*0,05 + 7*0,12 + 5*0,28 + 7*0,12 + 15*0,06$  (m)

P2 : Przęsło od 5,00 do 9,10 (m)

Zbrojenie podłużne:

dolne (A-IIIIN (B500SP))

8 Ø 20 l = 5,00 od 4,76 do 9,49

4 Ø 20 l = 3,78 od 5,66 do 9,44

montażowe (górne) (A-IIIIN (B500SP))

4 Ø 8 l = 2,79 od 6,73 do 9,52

Zbrojenie poprzeczne:

główne (A-IIIIN (B500SP))

strzemiona 72 Ø 10 l = 2,13

e = 1\*0,02 + 15\*0,06 + 7\*0,12 + 5\*0,28 + 7\*0,12 + 1\*0,05 (m)

szpilki 72 Ø 10 l = 2,13

e = 1\*0,02 + 15\*0,06 + 7\*0,12 + 5\*0,28 + 7\*0,12 + 1\*0,05 (m)

• **Słup S100.06, S100.07, S100.08**

**Charakterystyki materiałów:**

Beton: B30 fcd = 16,67 (MPa) ciężar objętościowy = 2501,36 (kG/m3)

Zbrojenie podłużne: A-IIIIN (B500SP) typ A-IIIIN (B500SP) fyk = 500,00 (MPa)

Zbrojenie poprzeczne: A-I (PB240) typ A-I (PB240) fyk = 240,00 (MPa)

**Geometria:**

Prostokąt 45,0 x 45,0 (cm)

Wysokość: = 4,25 (m)

Grubość płyty = 0,00 (m)

Wysokość belki = 0,70 (m)

Otulina zbrojenia = 5,7 (cm)

Ac = 2025,00 (cm2)

Icy = 341718,8 (cm4)

Icz = 341718,8 (cm4)

dy = 39,3 (cm)

dz = 39,3 (cm)

**Opcje obliczeniowe:**

Obliczenia wg normy : PN-B-03264 (2002)

Słup prefabrykowany : nie

Uwzględnienie smukłości : tak

Metoda obliczeń : uproszczona

Konstrukcja o węzłach przesuwnych

Nr kondygnacji (licząc od góry) : n = 1

**Wyniki obliczeniowe:**

Analiza SGN

Kombinacja wymiarująca: SGN/1=1\*1.10 + 2\*1.20 + 3\*1.30 + 4\*1.30 (A)

Siły przekrojowe:

NSd = 2867,13 (kN) MSdy = -0,00 (kN\*m) MSdz = 0,00 (kN\*m)

Siły wymiarujące: węzeł górny

NSd = 2867,13 (kN) NSd\*etotz = 62,89 (kN\*m) NSd\*etoty = 67,33 (kN\*m)

Mimośród:

Mimośród: ez (My/N) ey (Mz/N)

statyczny ee: -0,0 (cm) 0,0 (cm)

niezamierzony ea: 1,5 (cm) 1,5 (cm)

początkowy e0: 1,5 (cm) 1,5 (cm)

całkowity etot: 2,2 (cm) 2,3 (cm)

Analiza szczegółowa-Kierunek Y:

Siła krytyczna (38)

$N_{crit} = (9 / l_o^2) * [(E_{cm} * I_c) / (2 * kl) * (0.11 / (0.1 + e_o / h) + 0.1) + E_s * I_s] = 9068,40$  (kN)

Lo = 4,25 (m)

Ecm = 31401,24 (MPa)

Ic = 341718,8 (cm4)

Es = 200000,00 (MPa)

Is = 3404,9 (cm4)

kl = 2,00

Ø = 2,00

Nd/N = 1,00

$$e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0.24$$

$$e_o = 1.5 \text{ (cm)}$$

$$h = 45.0 \text{ (cm)}$$

Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
4,25	4,25	32,72	25,00	104,00	Słup smukły

Analiza wyboczenia

$$M1 = 0.00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = -0.00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = -0.0 \text{ (cm)} \quad (35)$$

$$e_a = \max(l_{col}/600 \cdot (1 + 1/n), h_y/30, 1.0 \text{ cm}) = 1.5 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4.25 \text{ (m)}$$

$$h_y = 45.0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 1.5 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 2.2 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1.46 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 9068.40 \text{ (kN)} \quad (38)$$

Analiza szczegółowa-Kierunek Z:

Siła krytyczna (38)

$$N_{crit} = (9 / l_o^2) \cdot [(E_{cm} \cdot I_c) / (2 \cdot k_l) \cdot (0.11 / (0.1 + e_o/h) + 0.1) + E_s \cdot I_s] = 7937.37 \text{ (kN)}$$

$$l_o = 4.25 \text{ (m)}$$

$$E_{cm} = 31401.24 \text{ (MPa)}$$

$$I_c = 341718.8 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$E_s = 200000.00 \text{ (MPa)}$$

$$I_s = 2269.9 \text{ (cm}^4\text{)}$$

$$k_l = 2.00$$

$$\varnothing = 2.00$$

$$N_d/N = 1.00$$

$$e_o/h = \max(e_o/h, 0.05, 0.5 - 0.01 \cdot l_o/h - 0.01 \cdot f_{cd}) = 0.24$$

$$e_o = 1.5 \text{ (cm)}$$

$$h = 45.0 \text{ (cm)}$$

Analiza smukłości

Konstrukcja przesuwana

$l_{col}$ (m)	$l_o$ (m)	$\lambda$	$\lambda_{lim}$	$\lambda_{crit}$	
4,25	4,25	32,72	25,00	104,00	Słup smukły

Analiza wyboczenia

$$M1 = 0.00 \text{ (kN*m)} \quad M2 = 0.00 \text{ (kN*m)}$$

Przypadek: przekrój na końcu słupa (węzeł górny), uwzględnienie wpływu smukłości

$$e_e = M_{sd}/N_{sd} = 0.0 \text{ (cm)} \quad (35)$$

$$e_a = \max(l_{col}/600 \cdot (1 + 1/n), h_z/30, 1.0 \text{ cm}) = 1.5 \text{ (cm)}$$

$$l_{col} = 4.25 \text{ (m)}$$

$$h_z = 45.0 \text{ (cm)}$$

$$e_o = e_e + e_a = 1.5 \text{ (cm)} \quad (31)$$

$$e_{tot} = \eta \cdot e_o = 2.3 \text{ (cm)} \quad (36)$$

$$\eta = 1 / (1 - N_{sd}/N_{crit}) = 1.57 \quad (37)$$

$$N_{crit} = 7937.37 \text{ (kN)} \quad (38)$$

Nośność

$$(e_z \cdot b) / (e_y \cdot h) = 1.07$$

$$m_n = 1.00$$

$$N_{Rdz} = 3455.70 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdy} = 3486.16 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rdo} = 3861.57 \text{ (kN)}$$

$$m_n \cdot N_{Sd} = 2867.13 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd} = 1 / ((1 / N_{Rdz}) + (1 / N_{Rdy}) - (1 / N_{Rdo})) = 3151.95 \text{ (kN)}$$

$$N_{Rd}/N_{Sd} = 1.09$$

**Zbrojenie:**

Przekrój zbrojony prętami  $\varnothing 16.0$  (mm)



Całkowita liczba prętów w przekroju = 6  
 Liczba prętów na boku b = 3  
 Liczba prętów na boku h = 2  
 rzeczywista powierzchnia  $A_{sr} = 12,06 \text{ (cm}^2\text{)}$   
 Stopień zbrojenia:  $\square = A_{sr}/A_c = 0,60 \%$

#### Zbrojenie:

Pręty główne (A-IIIIN (B500SP)):

6  $\varnothing 16 \quad l = 4,19 \text{ (m)}$

Zbrojenie poprzeczne (A-I (PB240)):

strzemiona:  $21 \varnothing 6 \quad l = 1,55 \text{ (m)}$

$21 \varnothing 6 \quad l = 0,51 \text{ (m)}$

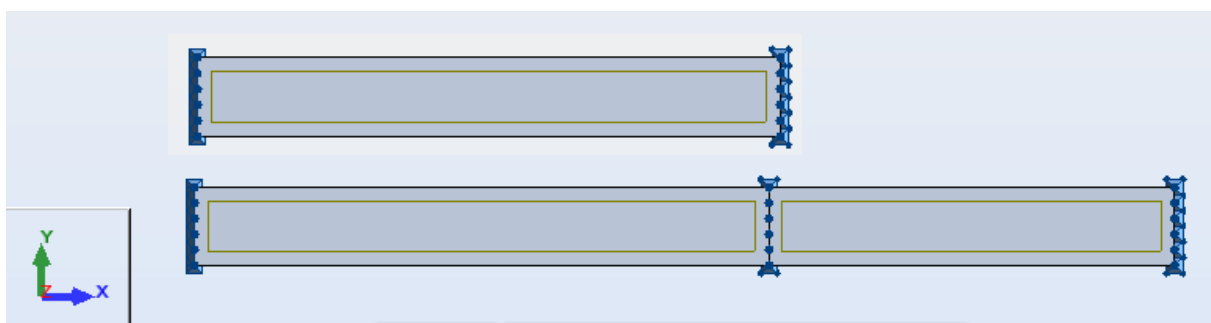
szpilki

$21 \varnothing 6 \quad l = 1,55 \text{ (m)}$

$21 \varnothing 6 \quad l = 0,51 \text{ (m)}$

### 10.3. Stropodach

#### 10.3.1. Model obliczeniowy

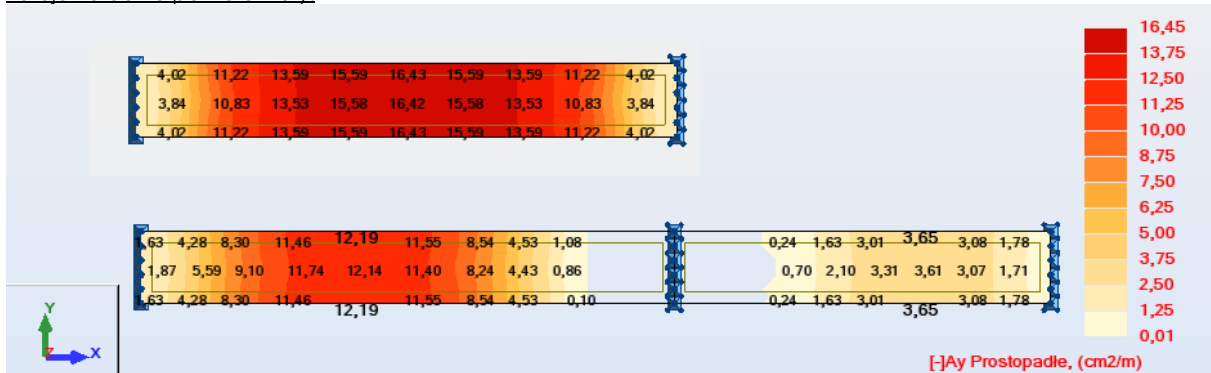


#### 10.3.2. Wymiarowanie

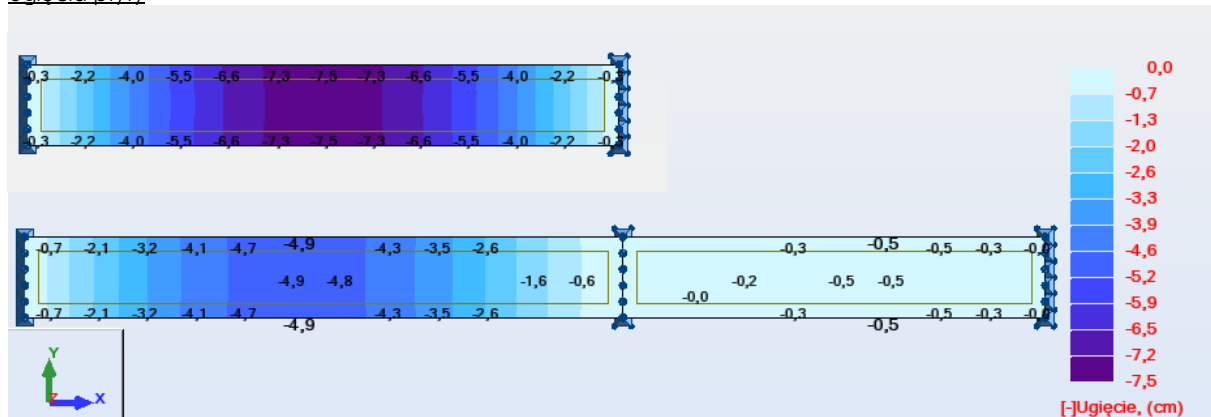
Zbrojenie górne po kierunku y:



Zbrojenie dolne po kierunku y:



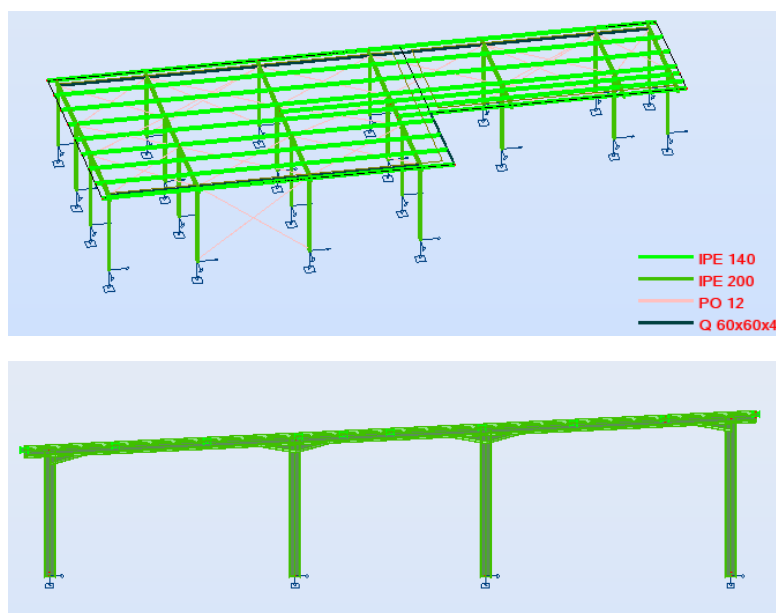
#### Ugięcia płyty



Dopuszczalne ugięcie płyty przekroczone, należy wykonać płytę z odwrotną strzałką ugięcia.

#### 10.4. Zadaszenie stalowe nad kojcami dla psów

##### 10.4.1. Model obliczeniowy



##### 10.4.2. Wymiarowanie wybranych elementów konstrukcyjnych

###### • Rygiel

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 143 Rygiel zewnętrzny\_143 PUNKT: 1 WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 0.86 L = 3.71 \text{ m}$

OBCIĄŻENIA:

Decydujący przypadek obciążenia:  $7 \text{ SGN} / 45 / 1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 3 \cdot 1.26 + 6 \cdot 1.50$

MATERIAŁ: S 355

$f_d = 305.00 \text{ MPa}$   $E = 210000.00 \text{ MPa}$



PARAMETRY PRZĘKROJU: IPE 200

$h = 20.0 \text{ cm}$



## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

$L_y = 6.52 \text{ m}$        $\lambda_{y1} = 1.10$        $L_z = 3.40 \text{ m}$        $\lambda_{z1} = 2.12$   
 $L_{wy} = 6.52 \text{ m}$        $N_{cr y} = 946.29 \text{ kN}$        $L_{wz} = 3.40 \text{ m}$        $N_{cr z} = 255.34 \text{ kN}$   
 $\lambda_y = 79.01$        $\phi_y = 0.64$        $\lambda_z = 152.10$        $\phi_z = 0.21$

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y N_{cr}) + B_y M_{y\max}/(\phi_{Ly} M_{ry}) + B_z M_{z\max}/M_{rz} = 0.45 + 0.35 + 0.02 = 0.82 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$   
 $V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$        $V_z/V_{rz} = 0.02 < 1.00 \text{ (53)}$

## PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia Nie analizowano



Przemieszczenia

$v_x = 0.3 \text{ cm} < v_{x\max} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$       Zweryfikowano  
*Decydujący przypadek obciążenia:* 10 SGU /6/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00$   
 $v_y = 0.1 \text{ cm} < v_{y\max} = L/150.00 = 2.3 \text{ cm}$       Zweryfikowano  
*Decydujący przypadek obciążenia:* 10 SGU /7/  $1 \cdot 1.00 + 2 \cdot 1.00 + 3 \cdot 1.00 + 4 \cdot 1.00 + 6 \cdot 1.00$

Profil poprawny !!!

• **Platow**

NORMA: PN-90/B-03200

TYP ANALIZY: Weryfikacja prętów

GRUPA:

PRĘT: 207 Platow\_207      PUNKT: 3      WSPÓŁRZĘDNA:  $x = 1.00 \text{ L} = 5.24 \text{ m}$ 

OBCIĄŻENIA:

*Decydujący przypadek obciążenia:* 7 SGN /102/  $1 \cdot 1.10 + 2 \cdot 1.20 + 3 \cdot 1.12 + 5 \cdot 1.35 + 6 \cdot 1.50$ 

MATERIAŁ: S 355

 $f_d = 305.00 \text{ MPa}$        $E = 210000.00 \text{ MPa}$ 

PARAMETRY PRZEKROJU: IPE 140

$h = 14.0 \text{ cm}$        $A_y = 10.07 \text{ cm}^2$        $A_z = 6.58 \text{ cm}^2$        $A_x = 16.40 \text{ cm}^2$   
 $b = 7.3 \text{ cm}$        $I_y = 541.00 \text{ cm}^4$        $I_z = 44.90 \text{ cm}^4$        $I_x = 2.45 \text{ cm}^4$   
 $t_w = 0.5 \text{ cm}$        $W_{ely} = 77.29 \text{ cm}^3$        $W_{elz} = 12.30 \text{ cm}^3$   
 $t_f = 0.7 \text{ cm}$

SIŁY WEWNĘTRZNE I NOŚNOŚCI:

$N = 0.03 \text{ kN}$        $M_y = -9.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $M_z = -0.38 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_y = 0.44 \text{ kN}$   
 $N_{cr} = 500.20 \text{ kN}$        $M_{ry} = 23.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $M_{rz} = 3.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_{ry} = 178.21 \text{ kN}$   
 $M_{ry_v} = 23.57 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $M_{rz_v} = 3.75 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_z = -10.07 \text{ kN}$   
 KLASA PRZEKROJU = 1       $B_y M_{y\max} = -9.09 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $B_z M_{z\max} = -0.38 \text{ kN} \cdot \text{m}$        $V_{rz} = 116.40 \text{ kN}$



PARAMETRY ZWICHRZENIOWE:

$z = 1.00$        $L_{aL} = 1.36$        $N_w = 716.69 \text{ kN}$        $\phi_L = 0.50$   
 $L_d = 2.62 \text{ m}$        $N_z = 135.57 \text{ kN}$        $M_{cr} = 16.80 \text{ kN} \cdot \text{m}$

## PARAMETRY WYBOCZENIOWE:



względem osi Y:



względem osi Z:

$L_y = 5.24 \text{ m}$        $\lambda_{y1} = 1.27$        $L_z = 2.62 \text{ m}$        $\lambda_{z1} = 2.21$   
 $L_{wy} = 5.24 \text{ m}$        $N_{cr y} = 408.37 \text{ kN}$        $L_{wz} = 2.62 \text{ m}$        $N_{cr z} = 135.57 \text{ kN}$   
 $\lambda_y = 91.23$        $\phi_y = 0.53$        $\lambda_z = 158.34$        $\phi_z = 0.20$

## FORMUŁY WERYFIKACYJNE:

$N/(\phi_y N_{cr}) + B_y M_{y\max}/(\phi_{Ly} M_{ry}) + B_z M_{z\max}/M_{rz} = 0.00 + 0.77 + 0.10 = 0.87 < 1.00 - \Delta z = 1.00 \text{ (58)}$   
 $V_y/V_{ry} = 0.00 < 1.00$        $V_z/V_{rz} = 0.09 < 1.00 \text{ (53)}$

#### PRZEMIESZCZENIA GRANICZNE



Ugięcia

$u_y = 0.3 \text{ cm} < u_{y \text{ max}} = L/200.00 = 2.6 \text{ cm}$  Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGU /9/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*1.00 + 6\*1.00

$u_z = 0.5 \text{ cm} < u_{z \text{ max}} = L/200.00 = 2.6 \text{ cm}$  Zweryfikowano

Decydujący przypadek obciążenia: 10 SGU /9/ 1\*1.00 + 2\*1.00 + 3\*1.00 + 5\*1.00 + 6\*1.00



Przemieszczenia Nie analizowano

Profil poprawny !!!

#### 11. Uwagi końcowe

Zgodnie z zasadami obowiązującego Prawa Budowlanego, przy wykonaniu robót należy stosować jedynie te wyroby, które uzyskały pozytywną ocenę stwierdzającą przydatność do stosowania w budownictwie. Są to wyroby, dla których wydano:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że została zapewniona zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie polskich norm, aprobat technicznych oraz zastosowanych przepisów

lub

- deklarację zgodności (certyfikat zgodności) z właściwą normą bądź aprobatą techniczną, jeżeli dany wyrób nie jest objęty certyfikacją na znak bezpieczeństwa.

W sprawach nieokreślonych dokumentacją obowiązującą:

- Prawo Budowlane,
- Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać budynki ich usytuowanie,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (wg Ministerstwa Budownictwa i Instytutu Techniki Budowlanej),
- normy Polskiego Komitetu Normalizacyjnego (P.K.N.),
- instrukcje, wytyczne, świadectwa dopuszczenia, atesty Instytutu Techniki Budowlanej,
- instrukcje, wytyczne i warunki techniczne producentów i dostawców materiałów budowlano-instalacyjnych,
- przepisy techniczne instytucji kontrolujących jakość materiałów i wykonywanych robót.

W przypadku stosowania jakichkolwiek rozwiązań systemowych należy przy wycenie uwzględnić wszystkie elementy danego systemu niezbędne do zrealizowania całości prac.

Niniejszy projekt branży konstrukcyjnej stanowi część projektu wielobranżowego i jako taki, powinien być rozpatrywany z projektami pozostałych branż. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie, powinny być traktowane tak, jakby były ujęte w obu. Rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Opis prac i cel, jaki należy osiągnąć dla każdego rodzaju robót, odpowiadają minimalnemu rezultatowi, jaki jest do przyjęcia przez Zamawiającego. Niniejsza dokumentacja nie może jednak zawierać dokładnego wyliczenia i opisu wszystkich materiałów, szczegółów i wytycznych niezbędnych do doskonałego wykonania robót. Wykonawca dzięki umiejętnościom zawodowym w swojej specjalności powinien zdawać sobie sprawę z zakresu i rodzaju prac jakie należy wykonać. W oparciu

o posiadaną wiedzę techniczną i niezbędne doświadczenie powinien uzupełnić szczegóły, które mogły zostać pominięte w poszczególnych częściach dokumentacji tak, aby idealnie wykonać opisany obiekt i zagwarantować wymagany rezultat. Wszystkie rozwiązania szczegółowe proponowane przez Wykonawcę należy zatwierdzić u Zamawiającego lub w Biurze Projektowym.

Wykonawca, przed złożeniem oferty, winien wyjaśnić wszelkie niejasności i kwestie sporne z Projektantem lub Zamawiającym. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Zamawiającego.

Wszelkie zmiany wynikające z uszczegółowienia rozwiązań funkcjonalnych, technologicznych, dostosowania do wymogów stawianych przez technologię, konstrukcję, instalacje, itd. oraz zmian wprowadzonych przez Zamawiającego powinny zostać zaakceptowane przez Projektanta.

Roboty należy wykonać pod nadzorem osób uprawnionych do kierowania robotami budowlanymi.

Wszystkie wymiary, w zależności od skali rysunku, podawane są w metrach, centymetrach lub milimetrach. Niedopuszczalne jest domierzanie wymiarów nie podanych wprost na rysunkach. Wykonawca zobowiązany jest do porównania wymiarów podanych na rysunkach z rzeczywistymi wymiarami na budowie. W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy, zauważonej między projektem, a stanem faktycznym, Wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do Biura Projektowego.

W trakcie prac może, w niewielkim zakresie, zaistnieć konieczność wykonania dodatkowych prac niemożliwych do określenia na etapie wykonywania dokumentacji projektowej i tym samym nieuwjętych w niniejszym opracowaniu.

Projekt w wersji elektronicznej jest egzemplarzem informacyjnym i jako taki nie może służyć, jako podstawa do wykonania na jego ( lub jego wydruków) bazie jakichkolwiek prac budowlanych. Podstawę wykonania prac budowlanych stanowi egzemplarz w wersji papierowej, opatrzony podpisem uprawnionego Projektanta.

Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami wykonania i odbioru robót budowlanych oraz przepisami BHP, pod stałym nadzorem technicznym osób uprawnionych.

Wszystkie materiały budowlane użyte przez Wykonawcę muszą posiadać obowiązujące w Polsce świadectwa dopuszczenia, aprobaty techniczne i certyfikaty. Zmiana użytych materiałów na inne, niż określone w projekcie, może być dokonana jedynie w uzgodnieniu z autorem projektu.

Opracował

mgr inż. Jacek Hercog

## CZĘŚĆ RYSUNKOWA

### SPIS RYSUNKÓW

NR RYS.	NAZWA RYSUNKU	SKALA
K.01-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. RZUT KONDYGNACJI I	1:100
K.02-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. RZUT KONDYGNACJI II	1:100
K.03-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. RZUT KONDYGNACJI III	1:100
K.04-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. RZUT KONDYGNACJI IV	1:100
K.05-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. RZUT DACHU	1:100
K.06-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. PRZEKRÓJ A-A	1:50
K.07-A	BUDYNEK ADMINISTRACYJNY. PRZEKRÓJ B-B	1:50
K.01-B	BUDYNEK B I C. RZUT PARTERU	1:100
K.02-B	BUDYNEK B I C. RZUT I PIĘTRA	1:100
K.03-B	BUDYNEK B I C. RZUT DACHU	1:100
K.04-B	BUDYNEK B I C. PRZEKRÓJ A-A	1:50
K.05-B	BUDYNEK B I C. PRZEKRÓJ B-B	1:50
K.01-T	PŁYTA POD ZBIORNIK RECENTYJNY. PŁYTA POD STUDNIĘ WODOMIERZA. PŁYTA POD SEPARATOR. PŁYTA POD SEPARATOR. PŁYTA POD TRAFOSTACJE. ŚCIANA OPOROWA.	1:50