

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZECZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

---

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM II –CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA**

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

**Sprawdzający:**

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

– SPIS ZAWARTOŚCI –  
**PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO**

<b>I.</b>	<b>Załączniki formalno – prawne</b>	<b>str.</b>
➤	Oświadczenia projektanta,	
➤	Uprawnienia budowlane projektanta,	
➤	Zaświadczenie przynależności projektanta do izby architektów	
<b>II.</b>	<b>Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego</b>	<b>str.</b>
	<b>1. DANE OGÓLNE</b>	
1.1.	Temat	
1.2.	Inwestor	
1.3.	Podstawa opracowania	
1.4.	Autor	
	<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA</b>	
	<b>3. ZAKRES INWESTYCJI</b>	
3.1.	Przedmiot inwestycji	
3.2.	Podstawowe dane metryczne budynku	
3.3.	Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku	
	<b>4. OPIS BUDOWLANY</b>	
4.1.	Główne roboty budowlane	
4.2.	Technologia wykonawstwa	
4.3.	Warunki gruntowo-wodne	
<b>III.</b>	<b>Opinia techniczna</b>	<b>str.</b>
<b>IV.</b>	<b>Obliczenia statyczne</b>	<b>str.</b>
<b>V.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>str.</b>
<b>VI.</b>	<b>Część graficzna</b>	<b>str.</b>

Rys. K-1	Rzut fundamentów	1:50
Rys. K-2	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru	1:100
Rys. K-3	Elementy konstrukcyjne +4,25	1:100
Rys. K-4	Słupy	1:100
Rys. K-5	Słupy	1:100
Rys. K-6	Elementy konstrukcyjne +7,25	1:100
Rys. K-7	Zbrojenie dolne stropu	1:50
Rys. K-8	Zbrojenie górne stropu	1:50
Rys. K-9	Rzut dachu nad salą gimnastyczną szczegóły konstrukcyjne	1:50

## **I. Załączniki formalno – prawne**

---

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

#### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

.....  
*Podpis*



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/434/15 /K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Magdalena Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Magdalenie Urbanelis**  
**ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku**

**numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AL2-4A2-G9R \*

Pani MAGDALENA URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0346/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/208/14/K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Urbanelis**  
magister inżynier  
ur. dnia 13 lutego 1986 roku w Radomiu  
otrzymuje  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0226/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

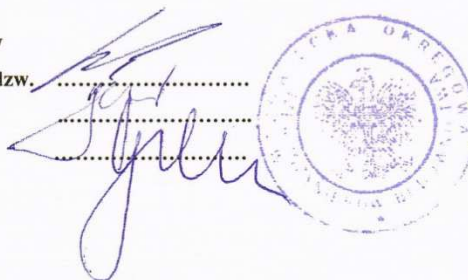
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz .....



#### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-605 Radom
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a





### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-48L-HLC-8Q4 \*

Pan KRZYSZTOF URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0353/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## II. Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego

### 1. DANE OGÓLNE

#### Temat

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

#### Inwestor:

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

#### Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora - umowa
- Ustalenia z Inwestorem
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt koncepcyjny
- Wizja lokalna w terenie
- Mapa do celów projektowych 1:1000
- Przepisy prawne i odnośne rozporządzenia

#### Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

### 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

Formę jaką przybrała projektowana sala gimnastyczna jest wynikiem kompromisu pomiędzy chęcią stworzenia zabudowy o indywidualnym charakterze, korespondującym z istniejącym budynkiem szkoły. Tradycyjne motywy połączono z kolorową elewacją będącą odniesieniem do dziecięcej fantazji i spontaniczności.

W górnej części elewacji zaprojektowano pas przeszkleń zapewniający oświetlenie światłem naturalnym i umożliwiający komfortowe użytkowanie obiektu przez większość dnia.

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z jedną kondygnacją użytkową.

Projektowany budynek przeznaczony jest na salę gimnastyczną z boiskiem wielofunkcyjnym, zaopatrzoną w zaplecze szatniowe i łącznik z istniejącym budynkiem szkoły.

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z elementami żelbetowymi. Dach płaski o nachyleniu połaci 3%. Planowana rozbudowa znajdować będzie się od południowej strony przedmiotowego budynku.

### 3. ZAKRES INWESTYCJI

#### 3.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

#### 3.2. Podstawowe dane metryczne budynku:

Powierzchnia terenu inwestycji –  $\sim 7690\text{m}^2$  – 100%

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków –  $591,08\text{m}^2$  – 7,68%

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku –  $552,58\text{m}^2$  – 7,18%

Powierzchnia utwardzeń istniejących –  $196,46\text{m}^2$  – 2,55%

Powierzchnia utwardzeń projektowanych –  $747,70\text{m}^2$  – 9,72%

Powierzchnia biologicznie czynna  $\sim 5602,18\text{m}^2$  – 72,87%

Projektowana powierzchnia netto –  $483,02\text{m}^2$

Kubatura brutto (projektowanego budynku) –  $4071,70\text{m}^3$

#### 3.3. Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku

##### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY (wg PN-ISO 9836:1997)

nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Pow.(m <sup>2</sup> )
1	sala gimnastyczna	wykładzina sportowa	321,15
2	komunikacja	gres	41,97
3	zespół szatniowy	gres	21,67
4	zespół szatniowy	gres	21,67
5	pokój szatniowy nauczyciela	gres	12,71
6	wc	gres	3,82
7	pom. gospodarcze	gres	3,42
8	wc NPS	gres	6,59
9	magazyn	gres	28,39
10	maszynownia pompy ciepła	gres	21,56

SUMA POW. UŻYTKOWEJ  $483,02\text{m}^2$

### 4. OPIS BUDOWLANY

#### 4.1. Główne roboty budowlane

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne

- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego
- Pokrycie dachów – papa termozgrzewalna
- Wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych ze styropianu o gr. 20cm,
- Wykonanie izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o gr. 30cm,
- Wykonanie rynien i rur spustowych,
- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy powlekanej,
- Wykonanie posadzek
- Wykonanie podłogi sportowej na legarach
- Układanie płytek gresowych na kleju
- Licowanie ścian płytkami ceramicznymi
- Wykonanie tynków
- instalację pompy ciepła wg proj. branżowego,
- instalację fotowoltaiki wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację kanalizacji bytowo-gospodarczej wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wentylacji wg proj. branżowego
- wewnętrzną instalację elektryczną wg proj. branżowego
- roboty drogowe

#### **4.2.Technologia wykonawstwa**

Projektowane elementy konstrukcyjne budynku sali gimnastycznej i łącznika tj.: ławy i stopy fundamentowe, słupy, belki, wieńce, nadproża, stropy zaprojektowano w technologii monolitycznej. Wykonane z betonu C20/25 (B25) oraz zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

. Projektowana konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w technologii z drewna klejonego klasy Gl28h. Technologię wykonawstwa należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

##### **Ławy fundamentowe i stopy fundamentowe:**

Ławy fundamentowe Ł-1 żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu C20/25 (B25) o przekroju 50x50cm, zbrojone stalą A-IIIIN oraz A-0. Ławy fundamentowe Ł-1 posadowione na warstwie chudego betonu – klasa C8/10 (B10) o gr. min. 10cm, na głębokości 1,10m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe Ł-1 zabezpieczone warstwami izolacji poziomej i pionowej. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1.

##### **Ściany i nadproża:**

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 25cm. Ściany działowe z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 12cm

i 6cm. Nadproża prefabrykowane L-19 jako element systemu murowania ścian rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K2.

#### **Słupy:**

Słupy żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 30x50cm, 30x25cm, 25x28cm, 25x30cm zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

Słupy wykonane do wysokości 7,80m, posadowione na stopach fundamentowych S-1 oraz ławach fundamentowych Ł-1. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1, K4 oraz K5.

#### **Belki:**

Belka żelbetowa, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju zmiennym 140x25cm, zbrojona stalą A-IIIIN i A-0.

Belka żelbetowa zaprojektowana jako podparcie dla projektowanego zadaszenia, oparta na ścianach murowanych szczytowych wg projektu konstrukcyjnego. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K6.

#### **Wieńce:**

Wieniec W1 żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 25x25cm, zbrojony stalą A-IIIIN i A-0.

Wieniec żelbetowy W1 wykonany na opasce ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych budynku na kondygnacji parteru. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z proj. konstr. – rys. K2 i K6.

#### **Strop**

Strop żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIIN i A-0 o grubości 20 cm nad częścią zapleczoową (niższą). Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K7 i K8.

#### **Konstrukcja dachu:**

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w postaci dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych za pomocą okuć na podkładkach neoprenowych. Elementy z drewna klejonego klasy Gl28h. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K9. Przed wykonaniem dźwigarów należy wykonać projekt warsztatowy.

### **4.3. Warunki wodno gruntowe**

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie obserwacji makroskopowej, badań ścinarką obrotową i sondą krzyżakową. Zespoły geotechniczne gruntów wydzielono zgodnie z normą PN-81/B-3020. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych. Grunty występujące w podłożu podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa I – utwory powierzchniowe – humus, nasyp piaszczysty niebudowlany występuje do głębokości 0,3-0,7m ppt..



Warstwa II – Grunty sypane wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

Warstwa III – Grunty spoiste, zwałowe, typ konsolidacji „B”, wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności  $IL$  określono wg metody A (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano  $IL$  z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

## WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25.04.2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” projektowane budynki mieszkalne przy prostych warunkach geotechnicznych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki geotechniczne są proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwałowe w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$  oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

2. Woda gruntowa obecnie występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu. Do głębokości 3,0m, w czasie wykonywania wierceń, nie stwierdzono wody gruntowej.

3. Głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,0m$ .

4. Jeżeli prace będą wykonywane w okresie o wzmożonych opadach należy zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi. Wodę opadową lub niewielkie sączenia pompować z przegłębienia wykonanego w dnie wykopu.

## III. Opinia techniczna

Konstrukcje ścian istniejącej szkoły stanowią ściany murowane o układzie podłużnym. Stropy to strop Dz-3 z pustaków żużlowych. Belki oparte na ścianach nośnych.

Pokrycie budynku stanowi stropodach dwuspadowy pokryty papą. Wizja lokalna w tereniewykazała, że nie ma zasadniczych zmian w elementach konstrukcyjnych

budynku. Ściany nie wykazują pęknięć konstrukcyjnych. Lekkie zarysowania przy prefabrykowanych nadprożach nie są wadą konstrukcyjną jak i rysy na sufitach powstałe na skutek klawiszowania belek stropowych. Stropy i podciągi wewnętrzne nie wykazują pęknięć. Oględziny od wewnątrz ław fundamentowych nie wykazują ich naruszenia (szczelin, pęknięć). W chwili obecnej jak podaje użytkownik nie zauważono żadnych ruchów budynku.

Dobudowa budynku łącznika oraz rozbudowa o salę gimnastyczną nie wpłynie w zasadniczy sposób na konstrukcję istniejącego budynku. Powstałe obciążenia nie spowodują przekroczenia obciążeń dopuszczalnych na grunt, z uwagi chociażby na to, że zagęszczony grunt pod ławami przeniesie dodatkowe obciążenia do 15%.

Projektowany budynek oraz wykopy pod stopy i ławy fundamentowe nie będą ingerować w konstrukcję istniejącego budynku ze względu na posadowienie na tej samej wysokości. W związku z powyższym nie należy przewidywać wzmocnień i umocnień istniejącego budynku. Budynek istniejący nadaje się do rozbudowy.

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis

## IV. Obliczenia statyczne

### Ia. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wetna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Blacha trapezowa T150 gr.1,0mm	0,131	1,2	0,157
Dodatkowe obc. instalacje itp.	0,15	1,2	0,18
<b>SUMA</b>	<b>0,881 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>1,057 kN/m<sup>2</sup></b>

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE – Wentylatory, fotowoltaika

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Wentylatory na dachu	0,8	1,2	0,96

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Urządzenia fotowoltaiki	0,2	1,2	0,24

#### DACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne - człowiek	1,00	1,2	1,20

**STROPODACH OBCIĄŻENIA STAŁE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wełna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Warstwa spadkowa śr. 9,5cm	2,16	1,2	2,59
Tynk cem-wap 1,5cm [0,015m*19kN/m <sup>3</sup> ]	0,29	1,3	0,37
<b>SUMA</b>	<b>3,05 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,21</b>	<b>3,68 kN/m<sup>2</sup></b>

**STROPODACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne – ludzie odśnieżający	0,50	1,4	0,70

**ŚCIANA SZCZYTOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**BELKA PODWALINOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
<b>SUMA</b>	<b>6,44 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,1</b>	<b>7,08 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,83 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,34 kN/m<sup>2</sup></b>



### ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,15m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,44 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,08 kN/m <sup>2</sup>

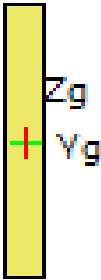
### ŚCIANA FUNDAMENTOWA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,35 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,00 kN/m <sup>2</sup>

Dźwigar z drewna klejonego

#### Raport wymiarowania drewna wg PN-B-03150:2000 Az1 i Az2 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

<p><b><u>Geometria:</u></b></p> 	Nazwa profilu:	P1100x160	
	Długość pręta:	L = 13.00 m	
	Pole przekroju:	A = 1760.00 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1774666.67 \text{ cm}^4$	$J_z = 37546.67 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 32266.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 4693.33 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 136424.62 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 8543.58 \text{ cm}^3$	
	Promienie bezwładności:	$i_y = 31.75 \text{ cm}$	$i_z = 4.62 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Klejone
----------------	---------

Klasa drewna:	GL28c
Wytrzymałość char. na zginanie:	28.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	19.500 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	24.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	3.500 MPa
Moduł sprężystości:	12500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	10400.000 MPa
Moduł odkształcenia:	650.000 MPa
Gęstość:	390.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: obustronnie podparty  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: obustronnie podparty

### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: ciągłe  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: ciągłe

### **Graniczne ugięcie elementu:**

$$\frac{L}{n} = \frac{1300.00}{250.00} = 5.200 [cm]$$

Współczynniki wybożenia:  $\square_y = 1.00$

Długości wybożeniowe:  $L_{c,y} = \square_y * L = 1.00 * 13.00 = 13.00 [m]$

### **Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:**

na rozciąganie:  $k_{h,t} = 1.15$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

### **Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m**

### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$N = 0.00 \text{ kN}$   $T_y = 0.00 \text{ kN}$   $T_z = 97.21 \text{ kN}$   
 $M_x = 0.00 \text{ kNm}$   $M_y = 0.00 \text{ kNm}$   $M_z = 0.00 \text{ kNm}$

### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{97.21 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.828 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.83}{2.15} = 0.385 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 1.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{2.81}{0.71 \cdot 17.23} = 0.231 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = 84.16 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -90.68 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{2.81}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.114 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.81}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.163 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = 84.16 kN

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{84.16 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.717 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.72}{2.15} = 0.333 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 3.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:



$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{6.76}{0.71 \cdot 17.23} = 0.555 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{6.76}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.275 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6.76}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.393 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{43.41 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.370 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.37}{2.15} = 0.172 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1****Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 6.33 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.01 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.48 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500,00}{650,00}} = 4,385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1,00 \cdot 13,00 = 13,000 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1,3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13,00 \cdot 1,10 \cdot 0,80 \cdot 28,00}{\left(1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,16^2 \cdot 10400,00\right)}} \cdot 4,39 = 1,137$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,14 = 0,708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{9,00}{0,71 \cdot 17,23} = 0,738 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 6.33 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -0.01 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -290.48 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,80 \cdot \frac{28,00}{1,30} = 17,231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^{-3}}{4693,33 \cdot 10^{-6}} = 0,000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,70 \cdot \frac{9,00}{17,23} + \frac{0,00}{17,23} = 0,366 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 10 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

#### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

#### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{\text{mod}} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{\text{crit}} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{\text{rel},m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d}} = \frac{9.00}{0.71 \cdot 17.23} = 0.738 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{9.00}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.365 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1****Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 6.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:** $N = 0.00 \text{ kN}$  $T_y = 0.00 \text{ kN}$  $T_z = -2.25 \text{ kN}$  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$  $M_y = -290.29 \text{ kNm}$  $M_z = 0.00 \text{ kNm}$ **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{zd} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{2.25 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.019 [MPa]$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.02}{2.15} = 0.009 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 13 na przecie, położenie: 13.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

**N = 0.00 kN**

**T<sub>y</sub> = 0.00 kN**

**T<sub>z</sub> = -87.07 kN**

**M<sub>x</sub> = 0.00 kNm**

**M<sub>y</sub> = 0.00 kNm**

**M<sub>z</sub> = 0.00 kNm**

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [MPa]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{yd} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [MPa]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{zd} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{87.07 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.742 [MPa]$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.74}{2.15} = 0.345 \leq 1$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie: x = 6.50 [m]

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Ciężar własny	0.80
Stałe	0.80
śnieg	0.25

techn	0.25
centrala	0.80

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

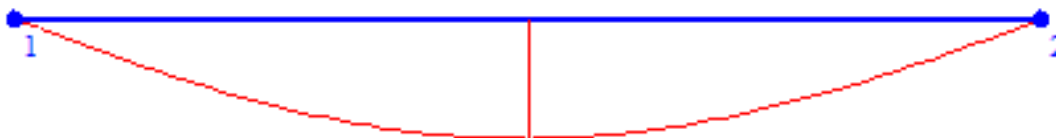
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scz} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{12500.00}{650.00} \right) \cdot \left( \frac{1100.00 \cdot 10^{-3}}{13.00} \right)^2 = 1.165$$

$$u_z = k_{scz} \cdot \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = 1.17 \cdot (-0.162 \cdot (1 + 0.80) + -0.583 \cdot (1 + 0.80) + -0.604 \cdot (1 + 0.25) + -0.838 \cdot (1 + 0.25) + -0.134 \cdot (1 + 0.80)) = -3.945 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.945 \leq 5.200 [cm]$$

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 6.50 [m]$

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Stałe	0.80
Ciężar własny	0.80
śnieg	0.25
centrala	0.80
techn	0.25

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_z = \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = -3.385 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.385 [cm]$$

$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

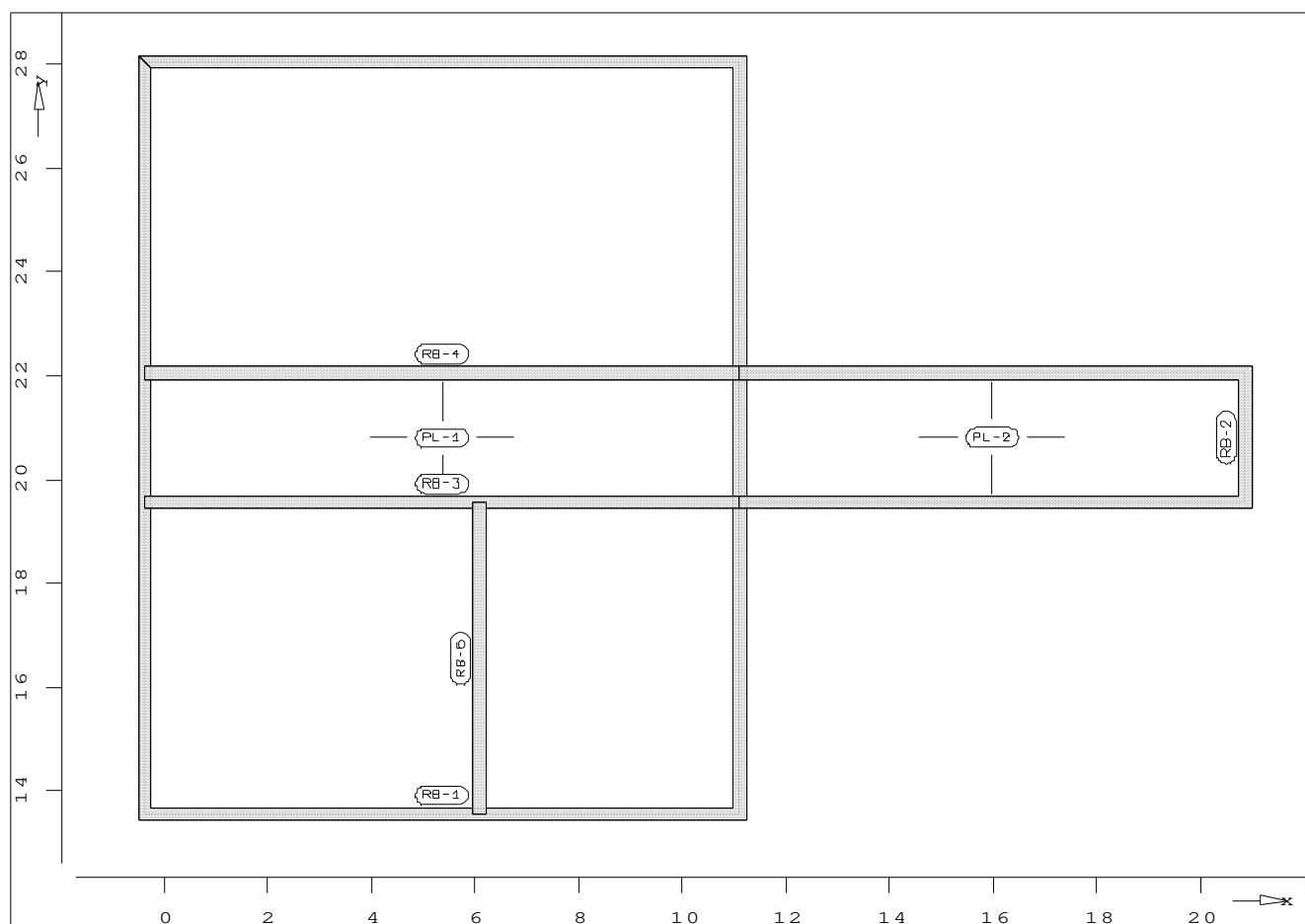
$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 4.178 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 4.178 \leq 5.200 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

## Geometria



**Poz. PL-1 : Obszar płyty**



Strukt.                    x =    -0.38      -0.38      11.10      11.10      -0.38      m  
                               y =    13.56      28.05      28.05      13.56      13.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   PL-2   :   Obszar   płyty**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      11.10      m  
                               y =    19.56      19.56      22.06      22.06      19.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   RB-1   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    -0.38      11.10      11.10      -0.38      -0.38      m  
                               y =    28.05      28.05      13.56      13.56      28.05      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-2   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      m  
                               y =    22.06      22.06      19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-3   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      -0.38      m  
                               y =    19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-4   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                      x =     11.10     -0.38     m  
                                  y =     22.06     22.06     m

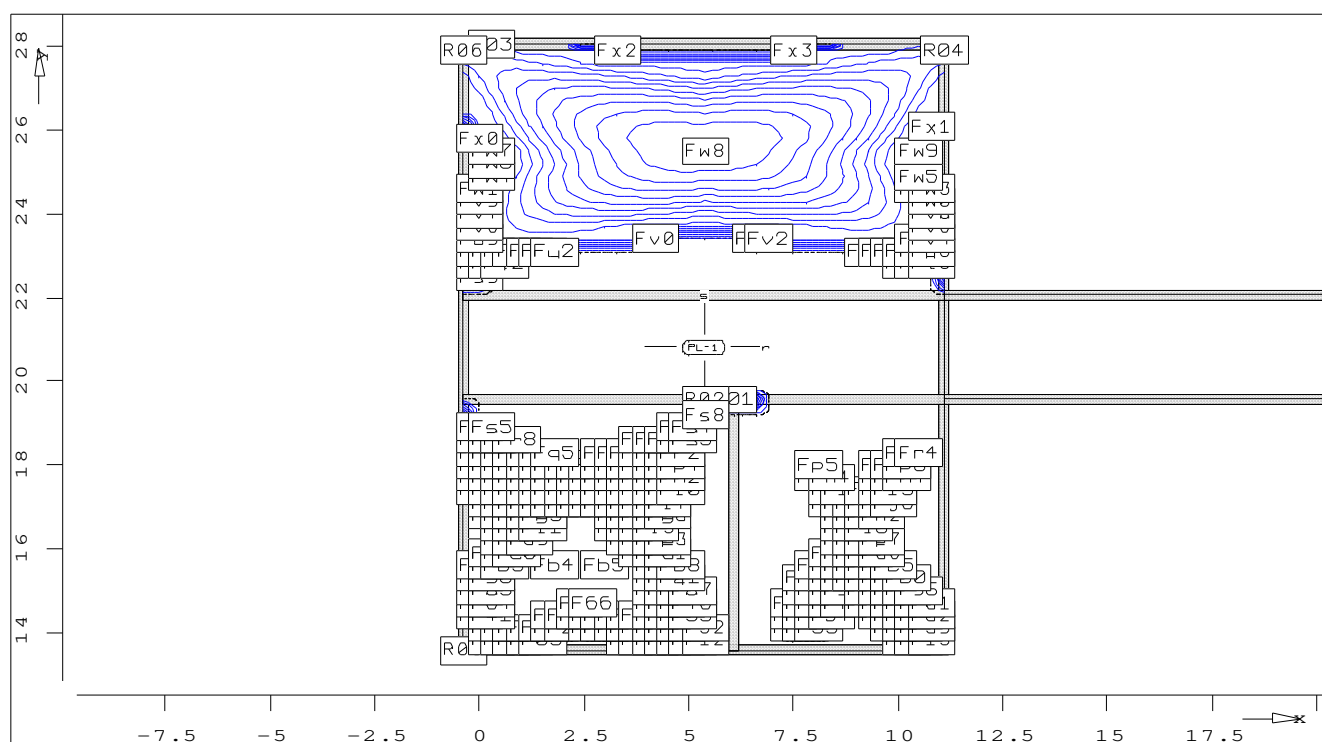
Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**Poz. RB-6 : Podpora liniowa**

Strukt.                      x =     6.08     6.08     m  
                                  y =     19.56     13.56     m

Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**PL-1 : Zbrojenie dołem ass [cm2/m]**

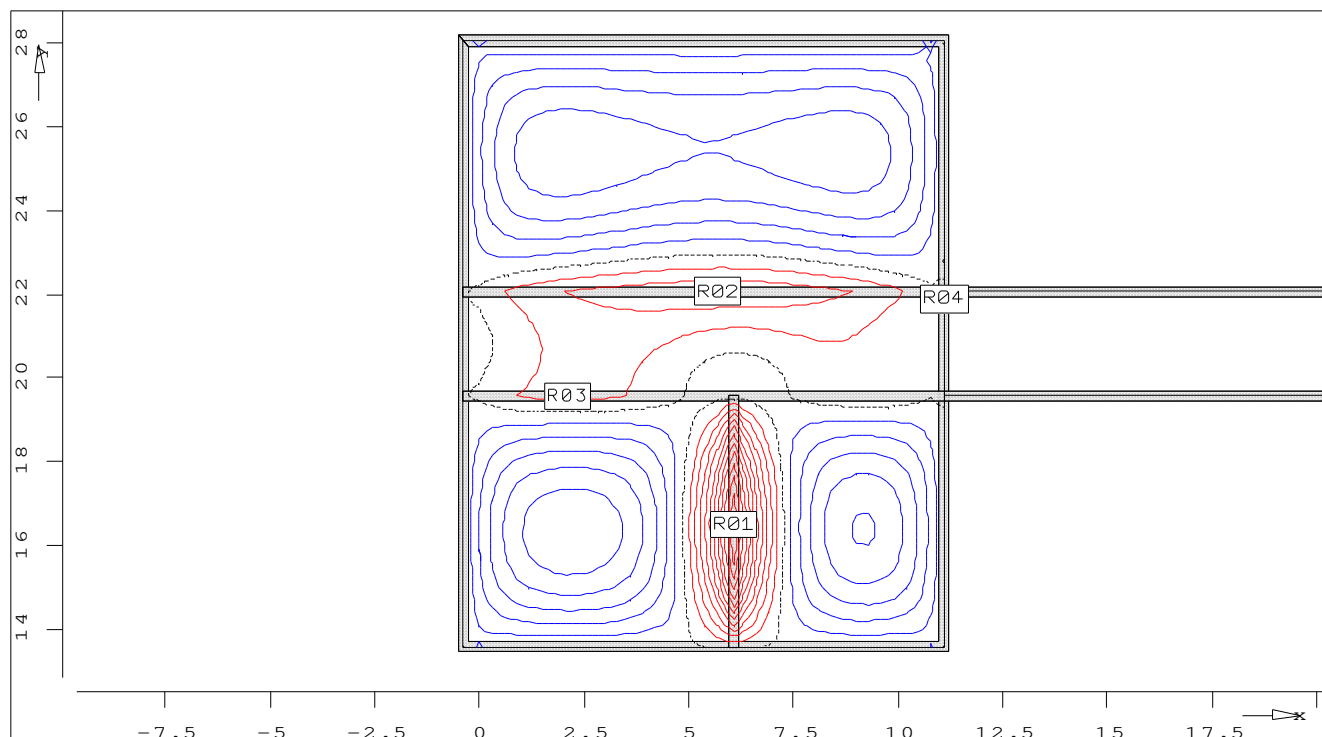


**Wymiarowanie**

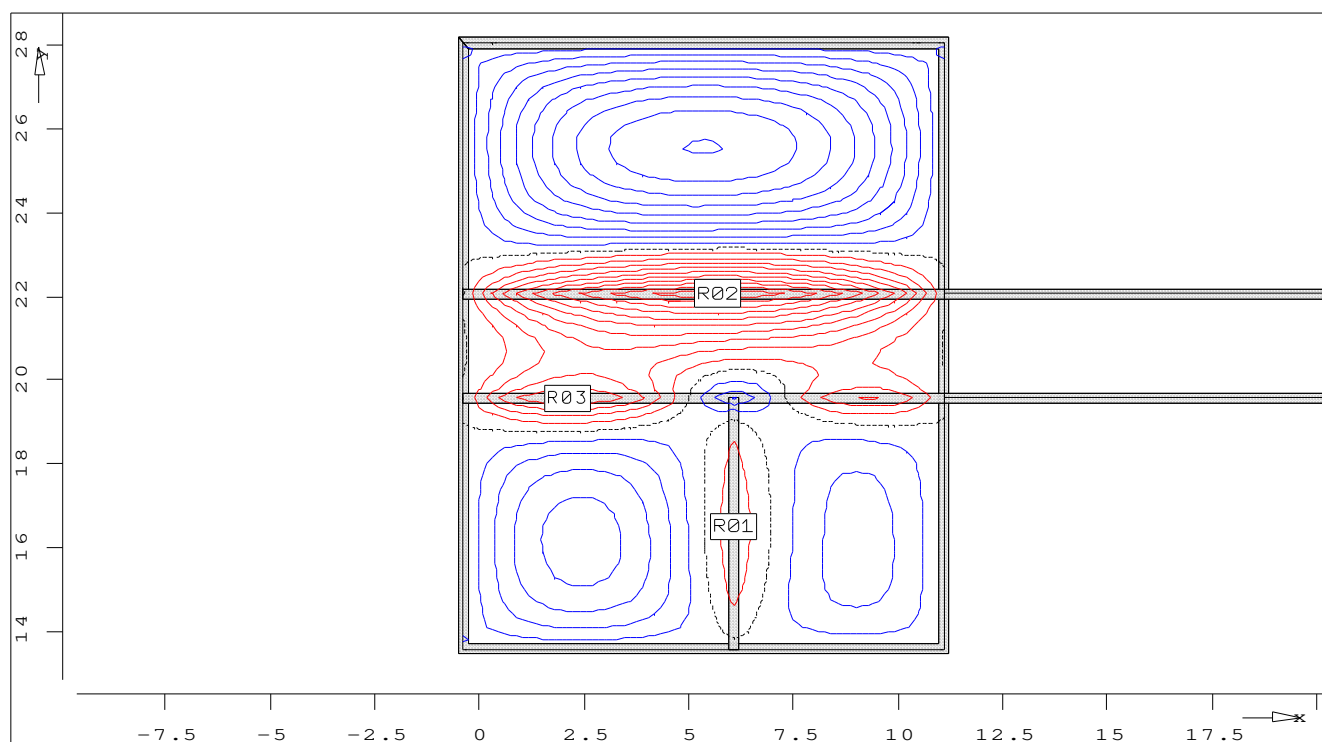
dla kombinacji obc.     LKN = 1  
 wymiarowanie     wg. PN-2002/B-03264  
 Beton B25     fcd = 13.3 MPa  
 Stal AIIIIN     fyd = 420.0 MPa  
 Grubość stała     d = 20.00 cm

			ro	so	ru	su
Otulina	zbroj.	h'	3.0	3.0	3.0	
3.0	cm					
Kąt ułożenia	zbrojenia	w	=	0.00	stop	

**Poz. PL-1 : min. Skok izolinii krok = 0.30 cm<sup>2</sup>/m**  
**momenty  $m_x$  [kNm/m]**



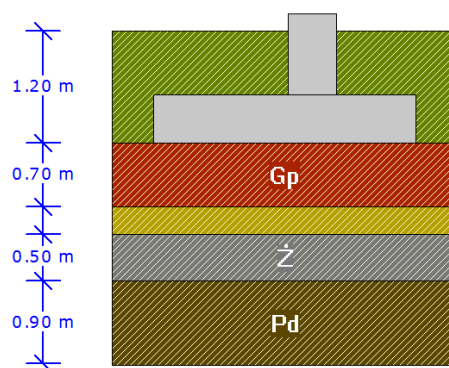
**Poz. PL-1 : min. momenty  $m_y$  [kNm/m]**



Wielkości przekr. dla kombinacji obc. LKN = 1  
Skok izolacji krok = 4.00

### F-1a

#### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0.70	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99
2	Piaski średnie	0.30	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72
3	Żwiry	0.50	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
4	Piaski drobne	0.90	1.85	0.00	30.90	92961.16	74368.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 4687.08 = 3796.53 \text{ kN}$$

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 4727.20 = 3829.03 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9513.30 = 7705.77 \text{ kN}$$

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9838.16 = 7968.91 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 3

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 22121.56 = 17918.47 \text{ kN}$$

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 22956.35 = 18594.64 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 4

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 12238.53 = 9913.21 \text{ kN}$$

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 12543.28 = 10160.06 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

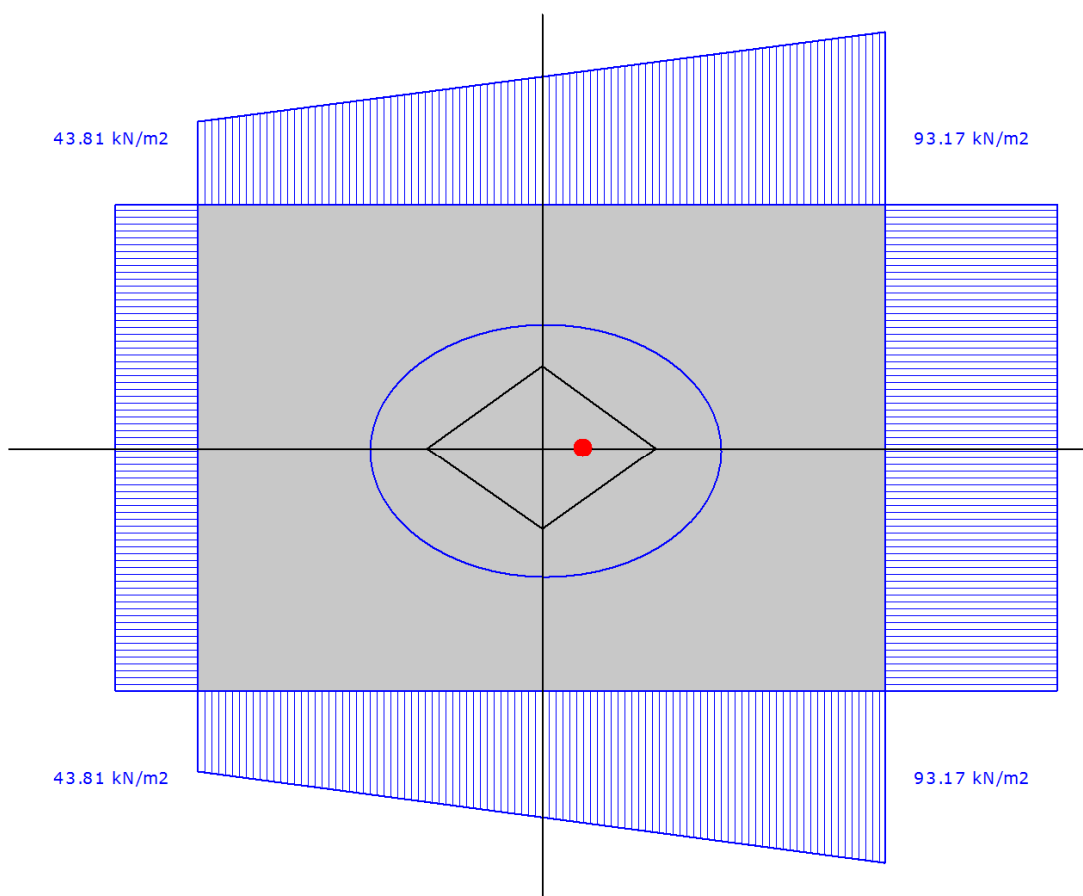
Naprężenia w narożach:

$$q_1=93.17 \text{ kN/m}^2$$

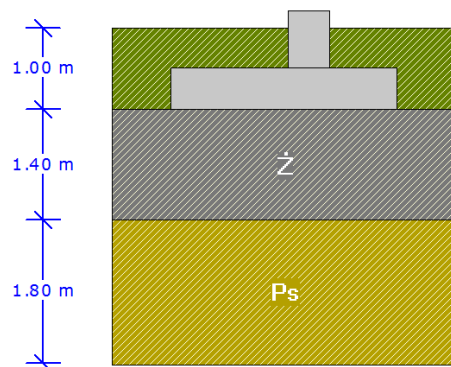
$$q_2=93.17 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=43.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=43.81 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

**F1-b****Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.40	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9023.41 = 7308.97 \text{ kN}$$

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9525.56 = 7715.71 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 14960.53 = 12118.03 \text{ kN}$$

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 15415.32 = 12486.41 \text{ kN}$$

### Ława Ł-1

#### Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.30	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=1704.25 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 63857.59 = 51724.65 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=7737.34 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 214089.96 = 173412.87 \text{ kN}$$

#### Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

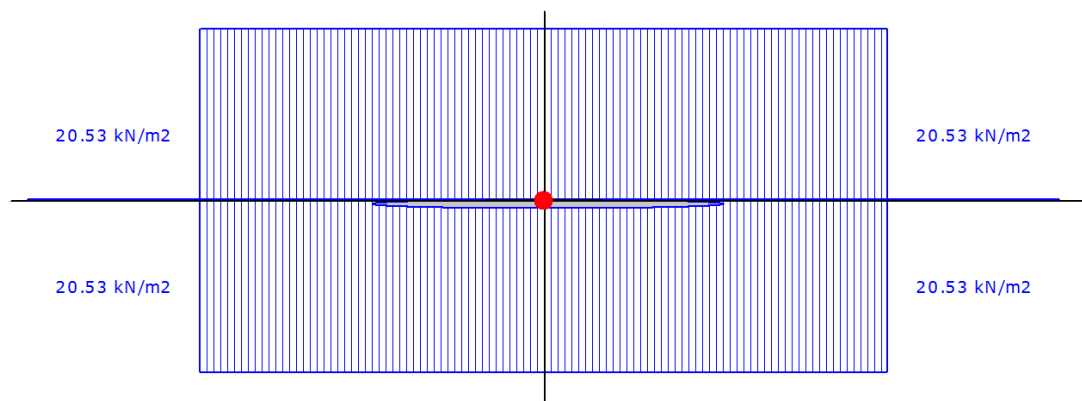
Napężenia w narożach:

$$q_1=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.53 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

## S-1

### Parametry ogólne

#### Założenia

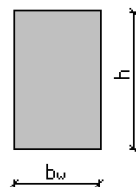
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.30

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.15
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0866
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0031
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0011
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

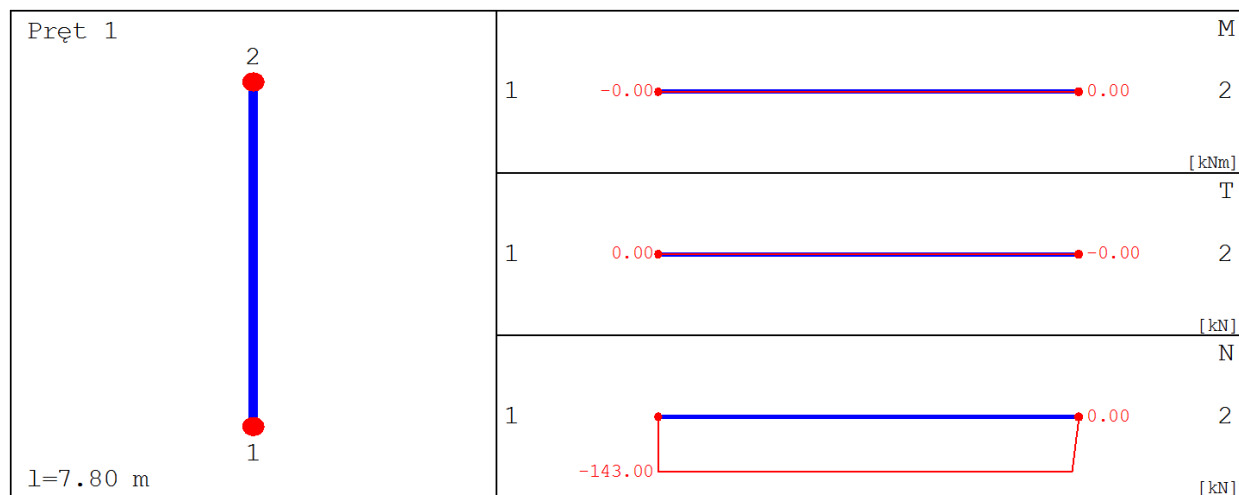
### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	143.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ



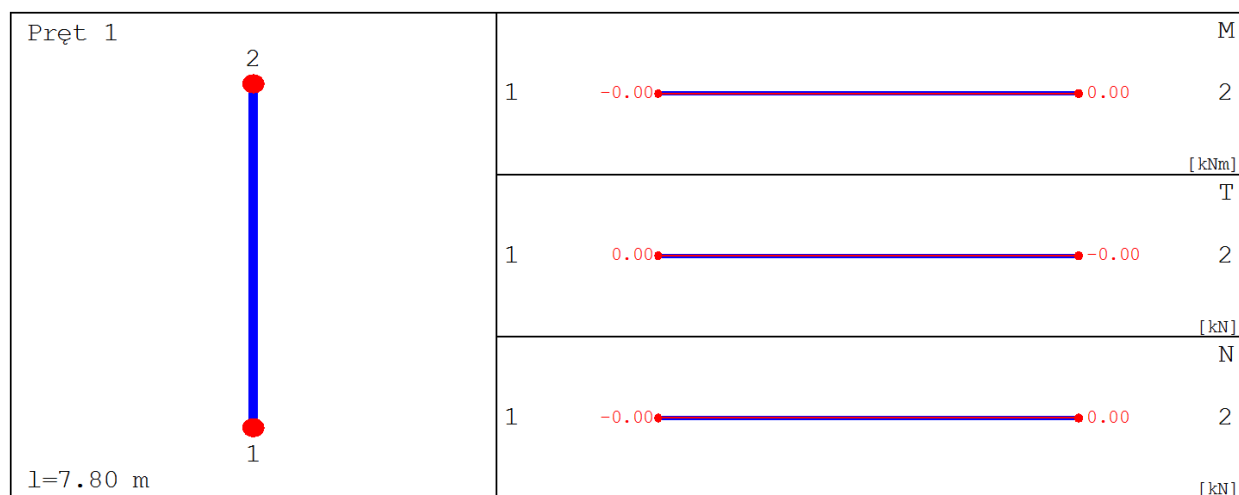
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-143.000	0.000	-0.000
3.900	-143.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

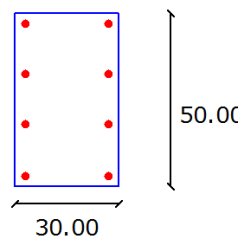
siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0798**

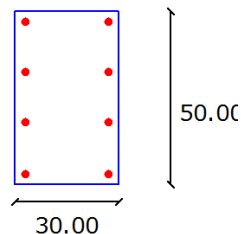
Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0798**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00

7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

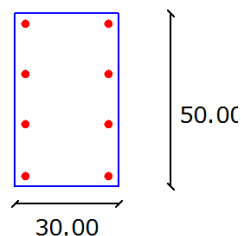


#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

Nośność 3: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

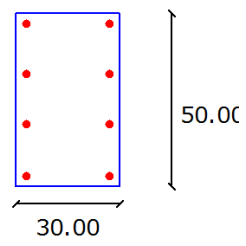


#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

Nośność 4: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie



## S2

### Parametry ogólne

#### Założenia

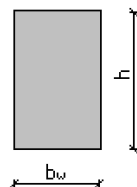
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

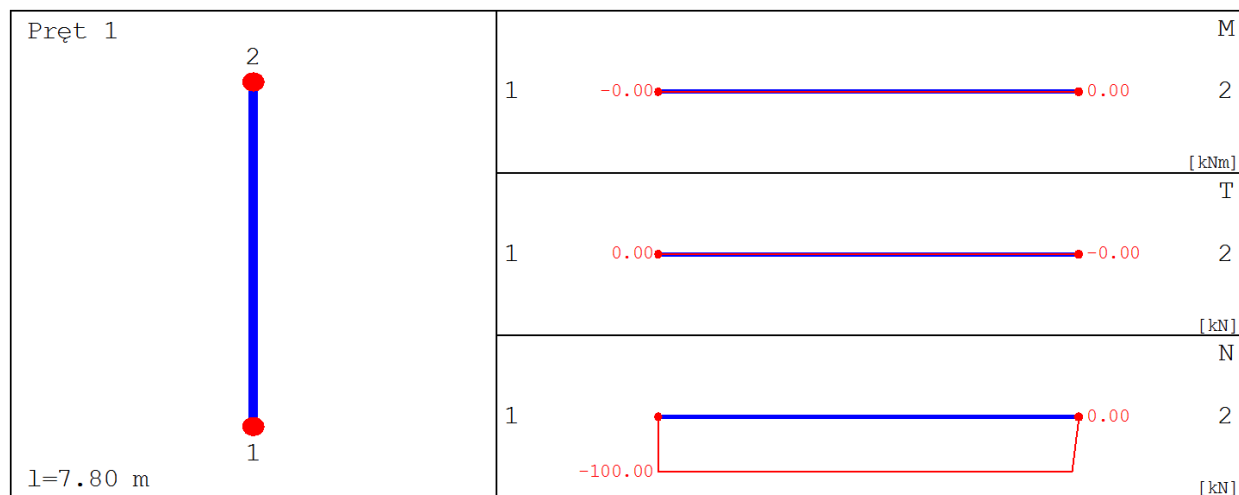
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

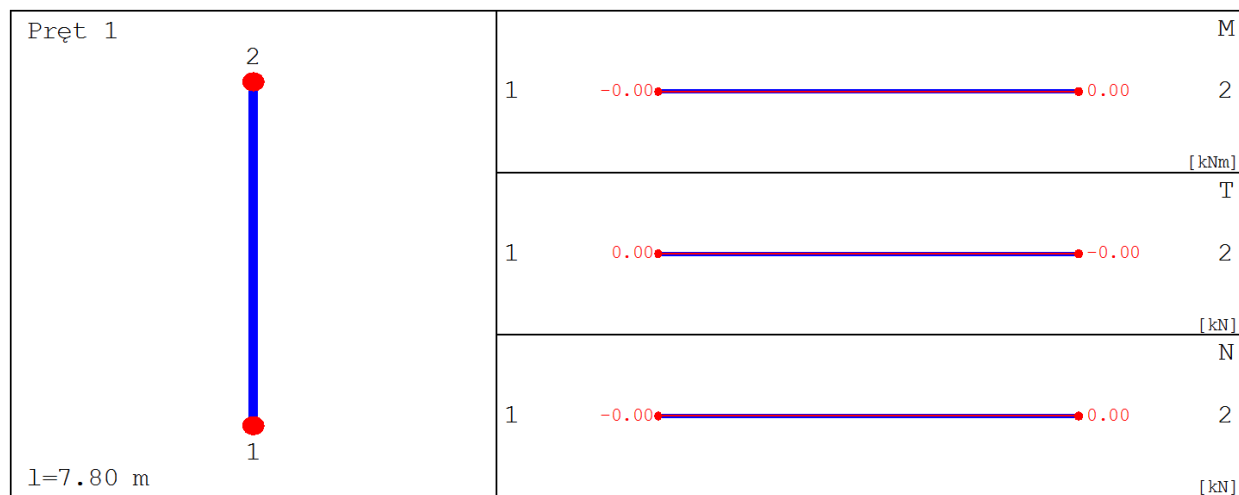
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

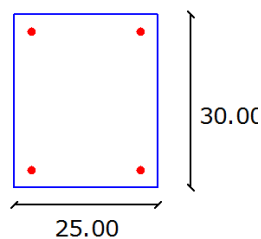
siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

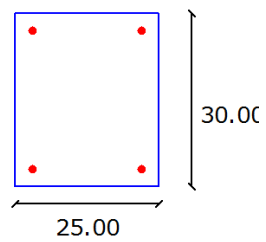
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

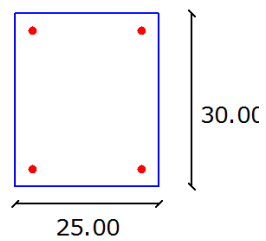


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

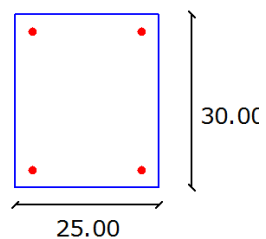


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





### S3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

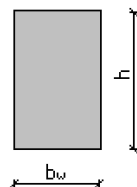
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



h	[m]	0.28
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

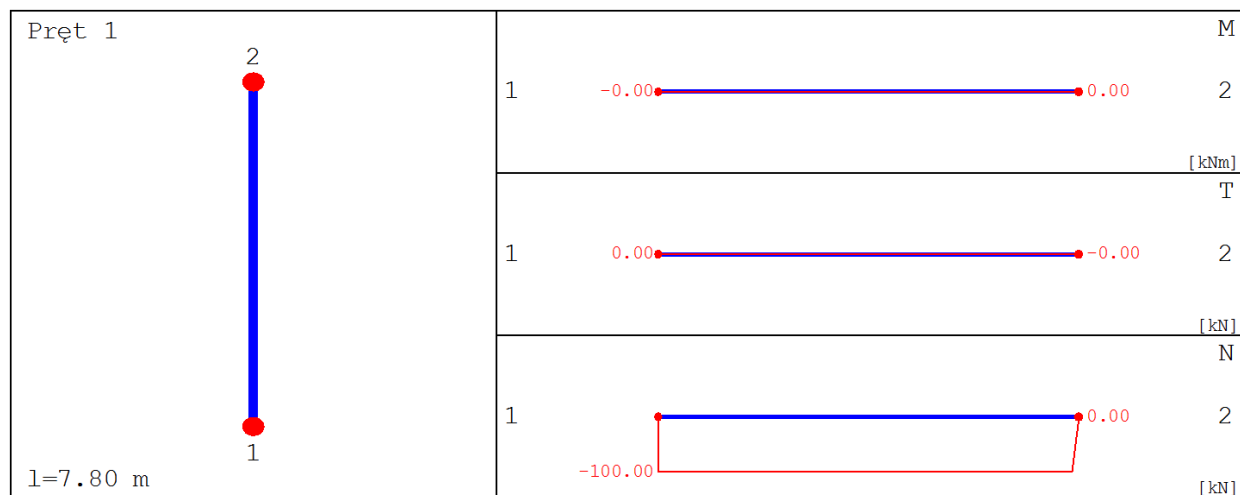
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0808
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0005
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

#### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

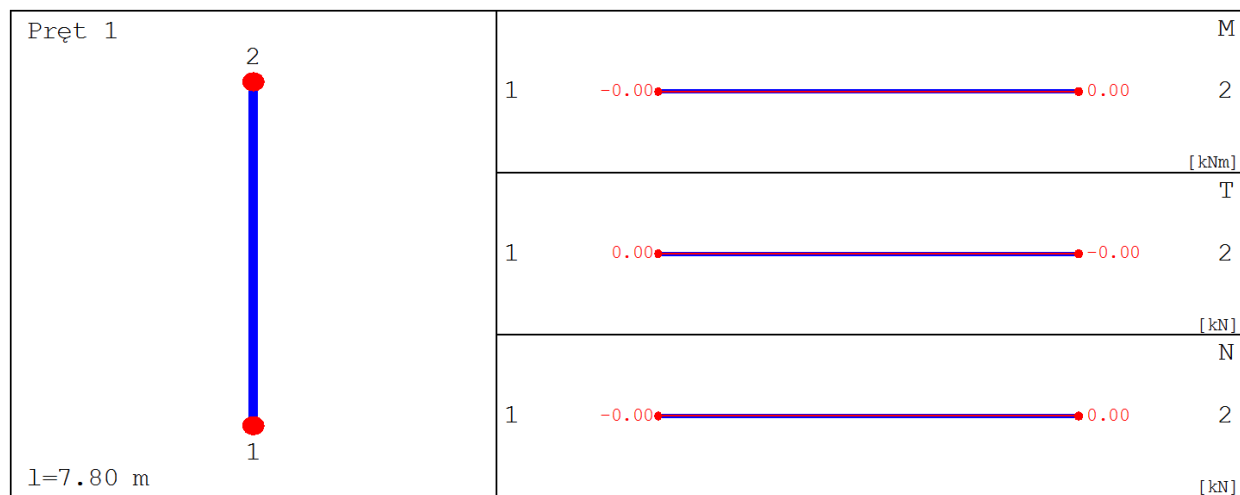
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

## Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

## Płaszczyzna YoX



**Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa**

### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

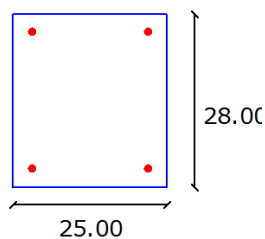
siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

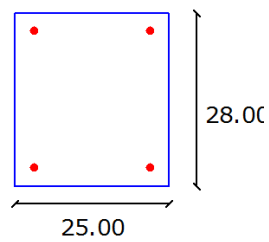
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

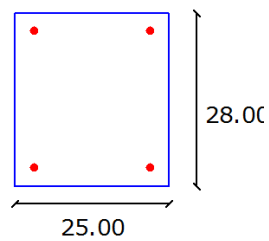


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

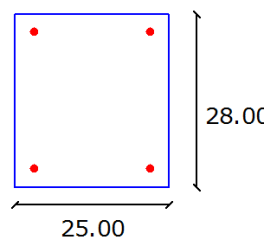


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

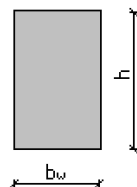


**S-4****Parametry ogólne****Założenia**

Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

**Materiał**

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

**Dane geometryczne****Wymiary przekroju**

h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

**Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)**

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

**Obciążenia**

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ



**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

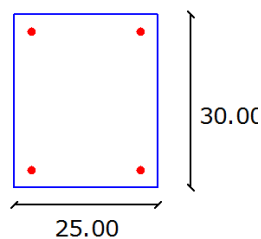
siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

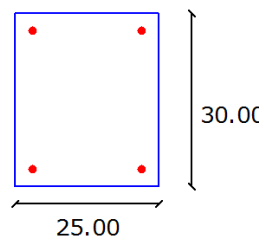
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

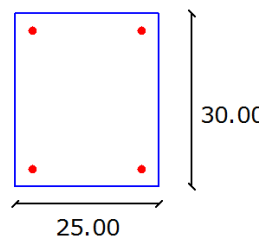


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

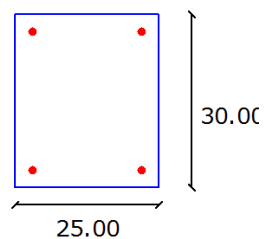


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**







JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **X. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU –Kategoria IX (budynek szkolny)**

**TOM I – CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANA:**

**Autor:**

mgr inż. arch. Emilia Skwira  
nr upr. MA/040/013

**Sprawdzający:**

mgr inż. arch. Sylwester Piętaś  
nr upr. MA/014/07

**Architektura:**

**Projektant:** mgr inż. arch. Emilia Skwira, nr upr. MA/040/013 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. arch. Sylwester Piętaś, nr upr. MA/014/07 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom  
Konstrukcja:

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Urbanelis nr upr. MAZ/0226/POOK/14, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. Magdalena Urbanelis nr upr. MAZ/0191/PBkB/15, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**1. Przedmiot opracowania:**

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

**2. Zakres robót przedmiotowego opracowania:**

- Wykonanie łąw fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne
- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego

**3. Wykaz istniejącego zagospodarowania:**

- 3.1.** Działka jest ogrodzona.  
**3.2.** Działka jest zabudowana.

**4. Określenie przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:**

- W czasie realizacji projektowanego budynku i robót towarzyszących mogą wystąpić następujące niezamierzone zagrożenia
- Możliwość upadku pracowników przy pracy w wyższych partiach budynku
- Możliwość upadku pracowników przy pracach na wysokości przy wykonywaniu robót z rusztowań i pomostów roboczych, montażu i demontażu rusztowań, pracach wykończeniowych za pomocą drabin.
- Podczas pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość spadania z góry różnych przedmiotów narzędzi i materiałów budowlanych.
- Zatrucia pracowników przy pracach impregnacyjnych malarskich (o ile dostarczane elementy nie były poprzednio zaimpregnowane).

**5. Instrukcja postępowania przed przystąpieniem do realizacji inwestycji:**

Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach. Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej.

Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami :

- przeciwpożarową / ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy /

- pierwszej pomocy w nagłych wypadkach /ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy/
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych tzn:
- praca mechanicznych środków transportu
- praca na wysokości

Do prac na wysokości dołącza się listę kontrolną bhp pracy na wysokości .

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp ,będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy ,kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach.

#### **Obowiązkiem kierownika budowy jest:**

- prowadzenie robót ściśle według dokumentacji technologiczno organizacyjnej obiektu
- przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości ,zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu ,normami oraz ogólnymi i szczegółowymi przepisami bhp.
- wyposażenie pracowników w obowiązujące ochrony osobiste.
- dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających.
- wyznaczenie stref niebezpiecznych przy budynkach oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi.

#### **Pracownicy zatrudnieni przy pracach na wysokości powinni:**

- przejść szkolenie podstawowe i okresowe bhp a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano montażowych ,przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony indywidualnej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.
- umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu poziomego i pionowego.

#### **6. Wskazania środków technicznych dla zapobiegania wypadkom:**

**6.1.** Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla ubezpieczenia pracowników pracujących na wysokości.

**6.2.** Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy wznoszeniu elementów budynku i sprawdzić czy mają atesty bhp

**6.3.** Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

**6.4.** Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie

**6.5.** Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.

**6.6.** Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć , oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

**6.7.** Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.

**Kierownik budowy zobowiązany jest wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając w nim niniejszą informację.**

Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis

MAZ/0191/PBKb/15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZECZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

---

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM II –CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA**

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

**Sprawdzający:**

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

– SPIS ZAWARTOŚCI –  
**PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO**

<b>I.</b>	<b>Załączniki formalno – prawne</b>	<b>str.</b>
➤	Oświadczenia projektanta,	
➤	Uprawnienia budowlane projektanta,	
➤	Zaświadczenie przynależności projektanta do izby architektów	
<b>II.</b>	<b>Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego</b>	<b>str.</b>
	<b>1. DANE OGÓLNE</b>	
1.1.	Temat	
1.2.	Inwestor	
1.3.	Podstawa opracowania	
1.4.	Autor	
	<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA</b>	
	<b>3. ZAKRES INWESTYCJI</b>	
3.1.	Przedmiot inwestycji	
3.2.	Podstawowe dane metryczne budynku	
3.3.	Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku	
	<b>4. OPIS BUDOWLANY</b>	
4.1.	Główne roboty budowlane	
4.2.	Technologia wykonawstwa	
4.3.	Warunki gruntowo-wodne	
<b>III.</b>	<b>Opinia techniczna</b>	<b>str.</b>
<b>IV.</b>	<b>Obliczenia statyczne</b>	<b>str.</b>
<b>V.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>str.</b>
<b>VI.</b>	<b>Część graficzna</b>	<b>str.</b>

Rys. K-1	Rzut fundamentów	1:50
Rys. K-2	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru	1:100
Rys. K-3	Elementy konstrukcyjne +4,25	1:100
Rys. K-4	Słupy	1:100
Rys. K-5	Słupy	1:100
Rys. K-6	Elementy konstrukcyjne +7,25	1:100
Rys. K-7	Zbrojenie dolne stropu	1:50
Rys. K-8	Zbrojenie górne stropu	1:50
Rys. K-9	Rzut dachu nad salą gimnastyczną szczegóły konstrukcyjne	1:50

## **I. Załączniki formalno – prawne**

---

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

#### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

.....  
*Podpis*





MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/434/15 /K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Magdalena Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Magdalenie Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku

**numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AL2-4A2-G9R \*

Pani MAGDALENA URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0346/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/208/14 /K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Urbanelis**  
magister inżynier  
ur. dnia 13 lutego 1986 roku w Radomiu  
otrzymuje  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0226/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz .....

#### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-605 Radom
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-48L-HLC-8Q4 \*

Pan KRZYSZTOF URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0353/13  
adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## II. Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego

### 1. DANE OGÓLNE

#### Temat

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

#### Inwestor:

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

#### Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora - umowa
- Ustalenia z Inwestorem
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt koncepcyjny
- Wizja lokalna w terenie
- Mapa do celów projektowych 1:1000
- Przepisy prawne i odnośne rozporządzenia

#### Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

### 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

Formę jaką przybrała projektowana sala gimnastyczna jest wynikiem kompromisu pomiędzy chęcią stworzenia zabudowy o indywidualnym charakterze, korespondującym z istniejącym budynkiem szkoły. Tradycyjne motywy połączono z kolorową elewacją będącą odniesieniem do dziecięcej fantazji i spontaniczności.

W górnej części elewacji zaprojektowano pas przeszkleń zapewniający oświetlenie światłem naturalnym i umożliwiający komfortowe użytkowanie obiektu przez większość dnia.

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z jedną kondygnacją użytkową.

Projektowany budynek przeznaczony jest na salę gimnastyczną z boiskiem wielofunkcyjnym, zaopatrzoną w zaplecze szatniowe i łącznik z istniejącym budynkiem szkoły.

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z elementami żelbetowymi. Dach płaski o nachyleniu połaci 3%. Planowana rozbudowa znajdować będzie się od południowej strony przedmiotowego budynku.

### 3. ZAKRES INWESTYCJI

#### 3.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

#### 3.2. Podstawowe dane metryczne budynku:

Powierzchnia terenu inwestycji –  $\sim 7690\text{m}^2$  – 100%

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków –  $591,08\text{m}^2$  – 7,68%

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku –  $552,58\text{m}^2$  – 7,18%

Powierzchnia utwardzeń istniejących –  $196,46\text{m}^2$  – 2,55%

Powierzchnia utwardzeń projektowanych –  $747,70\text{m}^2$  – 9,72%

Powierzchnia biologicznie czynna  $\sim 5602,18\text{m}^2$  – 72,87%

Projektowana powierzchnia netto –  $483,02\text{m}^2$

Kubatura brutto (projektowanego budynku) –  $4071,70\text{m}^3$

#### 3.3. Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku

##### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY (wg PN-ISO 9836:1997)

nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Pow.(m <sup>2</sup> )
1	sala gimnastyczna	wykładzina sportowa	321,15
2	komunikacja	gres	41,97
3	zespół szatniowy	gres	21,67
4	zespół szatniowy	gres	21,67
5	pokój szatniowy nauczyciela	gres	12,71
6	wc	gres	3,82
7	pom. gospodarcze	gres	3,42
8	wc NPS	gres	6,59
9	magazyn	gres	28,39
10	maszynownia pompy ciepła	gres	21,56

SUMA POW. UŻYTKOWEJ  $483,02\text{m}^2$

### 4. OPIS BUDOWLANY

#### 4.1. Główne roboty budowlane

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne



- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego
- Pokrycie dachów – papa termozgrzewalna
- Wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych ze styropianu o gr. 20cm,
- Wykonanie izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o gr. 30cm,
- Wykonanie rynien i rur spustowych,
- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy powlekanej,
- Wykonanie posadzek
- Wykonanie podłogi sportowej na legarach
- Układanie płytek gresowych na kleju
- Licowanie ścian płytkami ceramicznymi
- Wykonanie tynków
- instalację pompy ciepła wg proj. branżowego,
- instalację fotowoltaiki wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację kanalizacji bytowo-gospodarczej wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wentylacji wg proj. branżowego
- wewnętrzną instalację elektryczną wg proj. branżowego
- roboty drogowe

#### **4.2.Technologia wykonawstwa**

Projektowane elementy konstrukcyjne budynku sali gimnastycznej i łącznika tj.: ławy i stopy fundamentowe, słupy, belki, wieńce, nadproża, stropy zaprojektowano w technologii monolitycznej. Wykonane z betonu C20/25 (B25) oraz zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

. Projektowana konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w technologii z drewna klejonego klasy Gl28h. Technologię wykonawstwa należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

##### **Ławy fundamentowe i stopy fundamentowe:**

Ławy fundamentowe Ł-1 żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu C20/25 (B25) o przekroju 50x50cm, zbrojone stalą A-IIIIN oraz A-0. Ławy fundamentowe Ł-1 posadowione na warstwie chudego betonu – klasa C8/10 (B10) o gr. min. 10cm, na głębokości 1,10m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe Ł-1 zabezpieczone warstwami izolacji poziomej i pionowej. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1.

##### **Ściany i nadproża:**

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 25cm. Ściany działowe z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 12cm

i 6cm. Nadproża prefabrykowane L-19 jako element systemu murowania ścian rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K2.

#### **Słupy:**

Słupy żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 30x50cm, 30x25cm, 25x28cm, 25x30cm zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

Słupy wykonane do wysokości 7,80m, posadowione na stopach fundamentowych S-1 oraz ławach fundamentowych Ł-1. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1, K4 oraz K5.

#### **Belki:**

Belka żelbetowa, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju zmiennym 140x25cm, zbrojona stalą A-IIIIN i A-0.

Belka żelbetowa zaprojektowana jako podparcie dla projektowanego zadaszenia, oparta na ścianach murowanych szczytowych wg projektu konstrukcyjnego. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K6.

#### **Wieńce:**

Wieniec W1 żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 25x25cm, zbrojony stalą A-IIIIN i A-0.

Wieniec żelbetowy W1 wykonany na opasce ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych budynku na kondygnacji parteru. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z proj. konstr. – rys. K2 i K6.

#### **Strop**

Strop żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIIN i A-0 o grubości 20 cm nad częścią zapleczoową (niższą). Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K7 i K8.

#### **Konstrukcja dachu:**

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w postaci dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych za pomocą okuć na podkładkach neoprenowych. Elementy z drewna klejonego klasy Gl28h. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K9. Przed wykonaniem dźwigarów należy wykonać projekt warsztatowy.

### **4.3. Warunki wodno gruntowe**

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie obserwacji makroskopowej, badań ścinarką obrotową i sondą krzyżakową. Zespoły geotechniczne gruntów wydzielono zgodnie z normą PN-81/B-3020. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych. Grunty występujące w podłożu podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa I – utwory powierzchniowe – humus, nasyp piaszczysty niebudowlany występuje do głębokości 0,3-0,7m ppt..

Warstwa II – Grunty sypkie wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

Warstwa III – Grunty spoiste, zwałowe, typ konsolidacji „B”, wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności  $IL$  określono wg metody A (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano  $IL$  z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

## WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25.04.2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” projektowane budynki mieszkalne przy prostych warunkach geotechnicznych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki geotechniczne są proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwałowe w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$  oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

2. Woda gruntowa obecnie występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu. Do głębokości 3,0m, w czasie wykonywania wierceń, nie stwierdzono wody gruntowej.

3. Głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,0m$ .

4. Jeżeli prace będą wykonywane w okresie o wzmożonych opadach należy zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi. Wodę opadową lub niewielkie sączenia pompować z przegłębienia wykonanego w dnie wykopu.

## III. Opinia techniczna

Konstrukcje ścian istniejącej szkoły stanowią ściany murowane o układzie podłużnym. Stropy to strop Dz-3 z pustaków żużlowych. Belki oparte na ścianach nośnych.

Pokrycie budynku stanowi stropodach dwuspadowy pokryty papą. Wizja lokalna w tereniewykazała, że nie ma zasadniczych zmian w elementach konstrukcyjnych

budynku. Ściany nie wykazują pęknięć konstrukcyjnych. Lekkie zarysowania przy prefabrykowanych nadprożach nie są wadą konstrukcyjną jak i rysy na sufitach powstałe na skutek klawiszowania belek stropowych. Stropy i podciągi wewnętrzne nie wykazują pęknięć. Oględziny od wewnątrz ław fundamentowych nie wykazują ich naruszenia (szczelin, pęknięć). W chwili obecnej jak podaje użytkownik nie zauważono żadnych ruchów budynku.

Dobudowa budynku łącznika oraz rozbudowa o salę gimnastyczną nie wpłynie w zasadniczy sposób na konstrukcję istniejącego budynku. Powstałe obciążenia nie spowodują przekroczenia obciążeń dopuszczalnych na grunt, z uwagi chociażby na to, że zagęszczony grunt pod ławami przeniesie dodatkowe obciążenia do 15%.

Projektowany budynek oraz wykopy pod stopy i ławy fundamentowe nie będą ingerować w konstrukcję istniejącego budynku ze względu na posadowienie na tej samej wysokości. W związku z powyższym nie należy przewidywać wzmocnień i umocnień istniejącego budynku. Budynek istniejący nadaje się do rozbudowy.

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis

## IV. Obliczenia statyczne

### Ia. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wetna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Blacha trapezowa T150 gr.1,0mm	0,131	1,2	0,157
Dodatkowe obc. instalacje itp.	0,15	1,2	0,18
<b>SUMA</b>	<b>0,881 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>1,057 kN/m<sup>2</sup></b>

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE – Wentylatory, fotowoltaika

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Wentylatory na dachu	0,8	1,2	0,96

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Urządzenia fotowoltaiki	0,2	1,2	0,24

#### DACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne - człowiek	1,00	1,2	1,20

**STROPODACH OBCIĄŻENIA STAŁE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wełna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Warstwa spadkowa śr. 9,5cm	2,16	1,2	2,59
Tynk cem-wap 1,5cm [0,015m*19kN/m <sup>3</sup> ]	0,29	1,3	0,37
<b>SUMA</b>	<b>3,05 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,21</b>	<b>3,68 kN/m<sup>2</sup></b>

**STROPODACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne – ludzie odśnieżający	0,50	1,4	0,70

**ŚCIANA SZCZYTOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**BELKA PODWALINOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
<b>SUMA</b>	<b>6,44 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,1</b>	<b>7,08 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,83 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,34 kN/m<sup>2</sup></b>

### ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,15m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,44 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,08 kN/m <sup>2</sup>

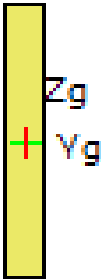
### ŚCIANA FUNDAMENTOWA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,35 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,00 kN/m <sup>2</sup>

Dźwigar z drewna klejonego

#### **Raport wymiarowania drewna wg PN-B-03150:2000 Az1 i Az2 do programu Rama3D/2D:**

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

<p><b><u>Geometria:</u></b></p> 	Nazwa profilu:	P1100x160	
	Długość pręta:	L = 13.00 m	
	Pole przekroju:	A = 1760.00 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1774666.67 \text{ cm}^4$	$J_z = 37546.67 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 32266.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 4693.33 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 136424.62 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 8543.58 \text{ cm}^3$	
	Promienie bezwładności:	$i_y = 31.75 \text{ cm}$	$i_z = 4.62 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Klejone
----------------	---------



Klasa drewna:	GL28c
Wytrzymałość char. na zginanie:	28.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	19.500 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	24.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	3.500 MPa
Moduł sprężystości:	12500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	10400.000 MPa
Moduł odkształcenia:	650.000 MPa
Gęstość:	390.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: obustronnie podparty  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: obustronnie podparty

### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: ciągłe  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: ciągłe

### **Graniczne ugięcie elementu:**

$$\frac{L}{n} = \frac{1300.00}{250.00} = 5.200 [cm]$$

Współczynniki wybożenia:  $\square_y = 1.00$

Długości wybożeniowe:  $L_{c,y} = \square_y * L = 1.00 * 13.00 = 13.00 [m]$

### **Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:**

na rozciąganie:  $k_{h,t} = 1.15$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

### **Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m**

### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$N = 0.00 \text{ kN}$   $T_y = 0.00 \text{ kN}$   $T_z = 97.21 \text{ kN}$   
 $M_x = 0.00 \text{ kNm}$   $M_y = 0.00 \text{ kNm}$   $M_z = 0.00 \text{ kNm}$

### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{97.21 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.828 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.83}{2.15} = 0.385 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 1.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{2.81}{0.71 \cdot 17.23} = 0.231 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{2.81}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.114 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.81}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.163 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{84.16 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.717 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.72}{2.15} = 0.333 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 3.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{6.76}{0.71 \cdot 17.23} = 0.555 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{6.76}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.275 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6.76}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.393 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{43.41 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.370 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{vd}} = \frac{0.37}{2.15} = 0.172 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1****Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 6.33 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.01 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.48 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500,00}{650,00}} = 4,385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1,00 \cdot 13,00 = 13,000 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1,3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13,00 \cdot 1,10 \cdot 0,80 \cdot 28,00}{\left(1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,16^2 \cdot 10400,00\right)}} \cdot 4,39 = 1,137$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,14 = 0,708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{9,00}{0,71 \cdot 17,23} = 0,738 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 6.33 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -0.01 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -290.48 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,80 \cdot \frac{28,00}{1,30} = 17,231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^{-3}}{4693,33 \cdot 10^{-6}} = 0,000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,70 \cdot \frac{9,00}{17,23} + \frac{0,00}{17,23} = 0,366 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 10 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

#### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

#### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{\text{mod}} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{\text{crit}} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{\text{rel},m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d}} = \frac{9.00}{0.71 \cdot 17.23} = 0.738 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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



**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{9.00}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.365 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1****Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 6.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:** $N = 0.00 \text{ kN}$  $T_y = 0.00 \text{ kN}$  $T_z = -2.25 \text{ kN}$  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$  $M_y = -290.29 \text{ kNm}$  $M_z = 0.00 \text{ kNm}$ **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{2.25 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.019 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.02}{2.15} = 0.009 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 13 na przecie, położenie: 13.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -87.07 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = 0.00 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{87.07 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.742 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.74}{2.15} = 0.345 \leq 1$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie: x = 6.50 [m]

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Ciężar własny	0.80
Stałe	0.80
śnieg	0.25

techn	0.25
centrala	0.80

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

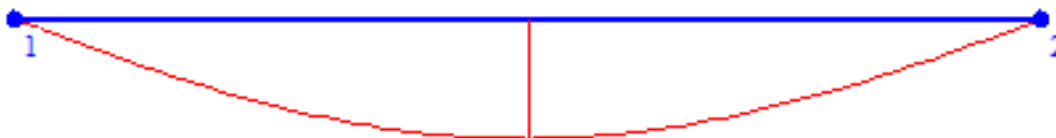
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scz} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{12500.00}{650.00} \right) \cdot \left( \frac{1100.00 \cdot 10^{-3}}{13.00} \right)^2 = 1.165$$

$$u_z = k_{scz} \cdot \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = 1.17 \cdot (-0.162 \cdot (1 + 0.80) + -0.583 \cdot (1 + 0.80) + -0.604 \cdot (1 + 0.25) + -0.838 \cdot (1 + 0.25) + -0.134 \cdot (1 + 0.80)) = -3.945 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.945 \leq 5.200 [cm]$$

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 6.50 [m]$

Lista grup obciążeń:

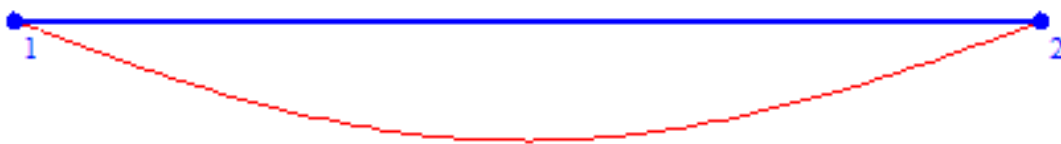
**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	$k_{def}$
Stałe	0.80
Ciężar własny	0.80
śnieg	0.25
centrala	0.80
techn	0.25

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_z = \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = -3.385 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.385 [cm]$$

$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

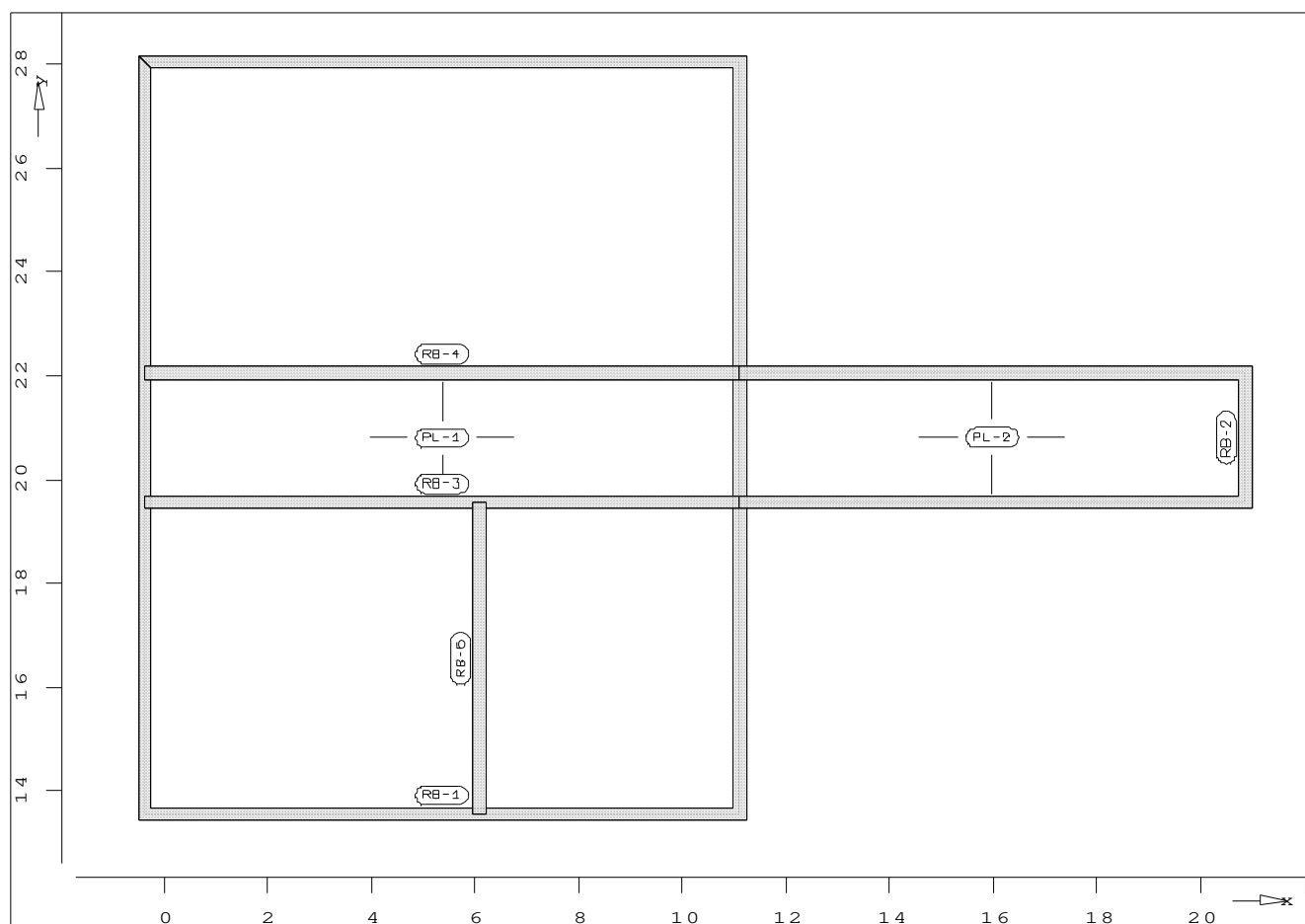
$$\Delta u_z = u_z - u_{bx} = 4.178 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 4.178 \leq 5.200 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

## Geometria



**Poz. PL-1 : Obszar płyty**

Strukt.                    x =    -0.38      -0.38      11.10      11.10      -0.38      m  
                               y =    13.56      28.05      28.05      13.56      13.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   PL-2   :   Obszar   płyty**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      11.10      m  
                               y =    19.56      19.56      22.06      22.06      19.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   RB-1   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    -0.38      11.10      11.10      -0.38      -0.38      m  
                               y =    28.05      28.05      13.56      13.56      28.05      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-2   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      m  
                               y =    22.06      22.06      19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-3   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      -0.38      m  
                               y =    19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-4   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                      x =     11.10     -0.38     m  
                                  y =     22.06     22.06     m

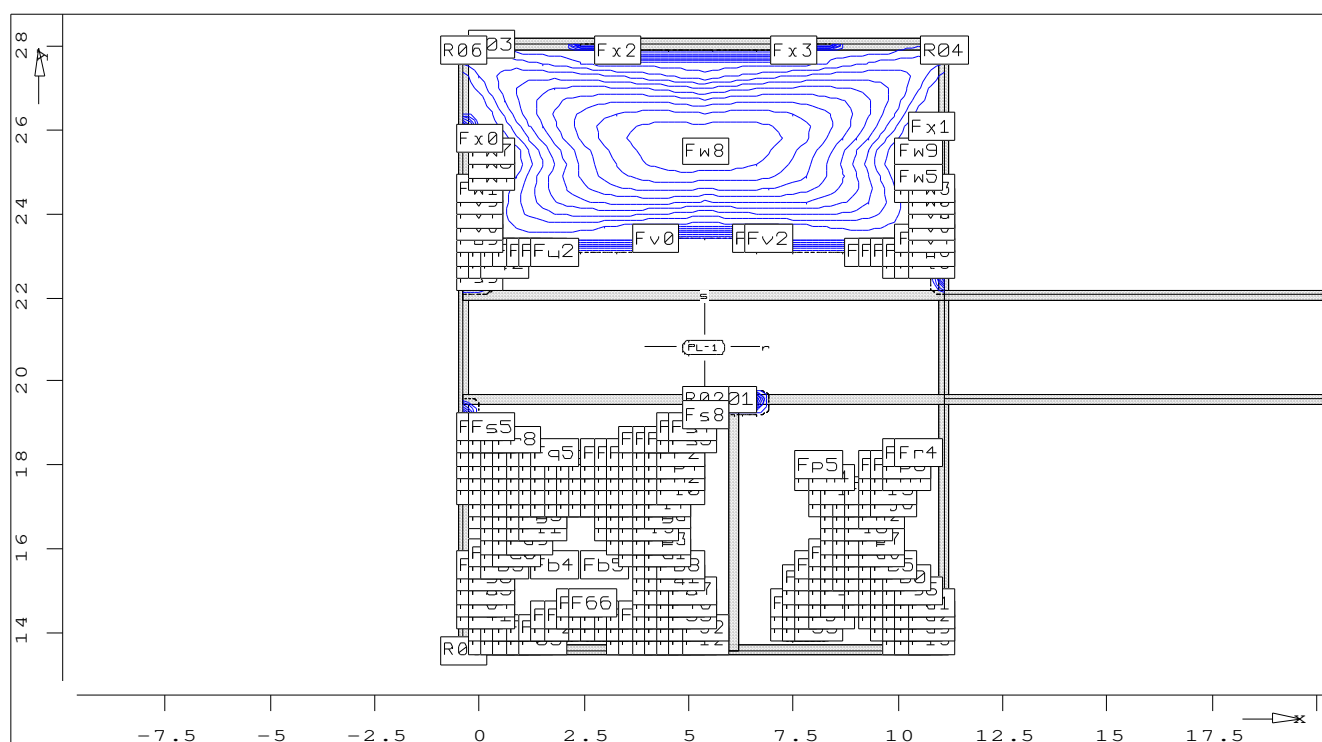
Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**Poz. RB-6 : Podpora liniowa**

Strukt.                      x =     6.08     6.08     m  
                                  y =     19.56     13.56     m

Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**PL-1 : Zbrojenie dołem ass [cm2/m]**

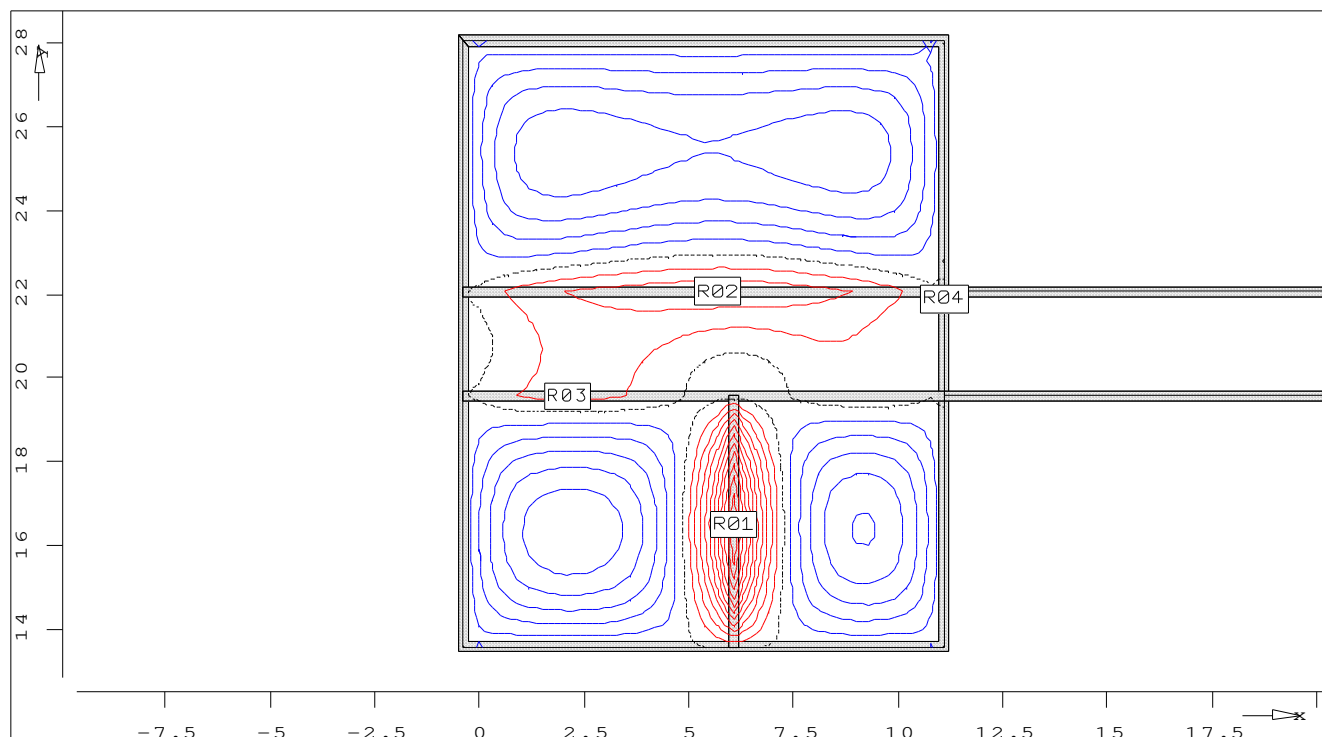


**Wymiarowanie**

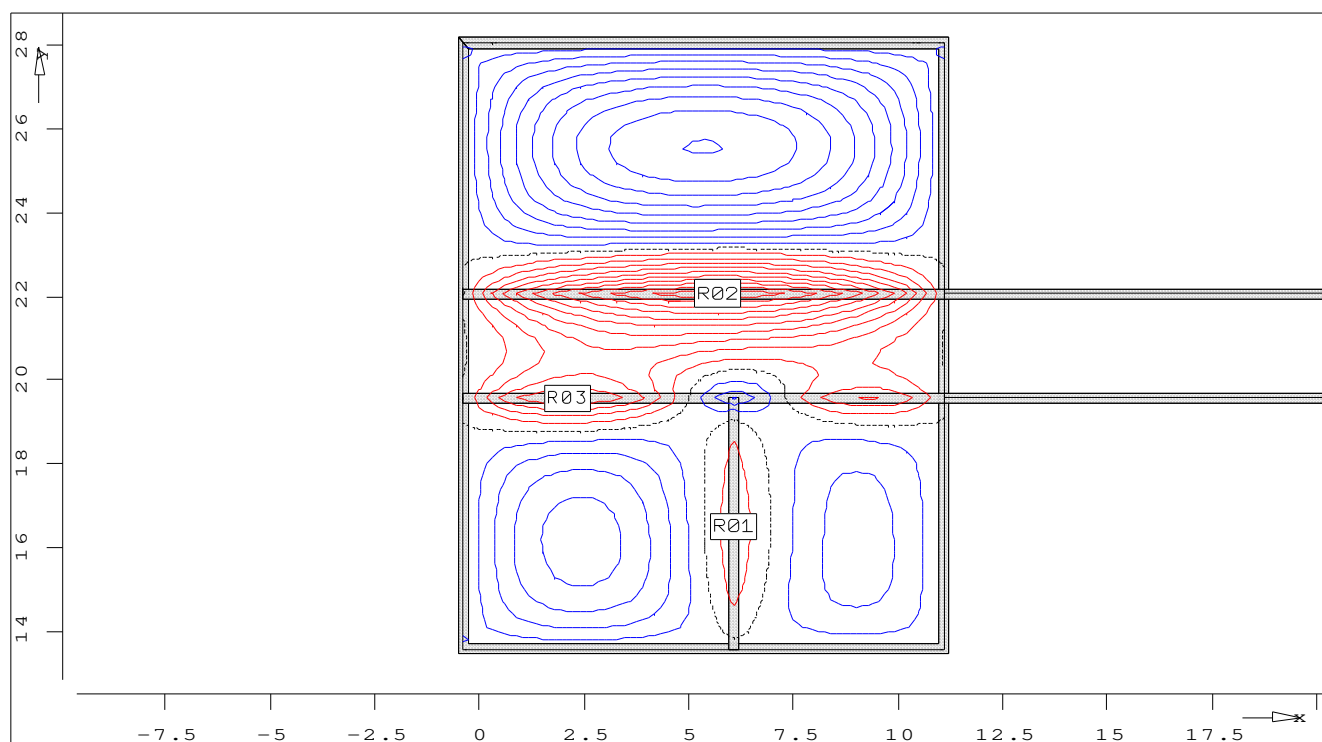
dla kombinacji     obc.     LKN = 1  
 wymiarowanie     wg. PN-2002/B-03264  
 Beton B25     fcd = 13.3 MPa  
 Stal AIIIIN     fyd = 420.0 MPa  
 Grubość stała     d = 20.00 cm

			ro	so	ru	su
Otulina	zbroj.	h'	3.0	3.0	3.0	
3.0	cm					
Kąt ułożenia	zbrojenia	w	=	0.00	stop	

**Poz. PL-1 : min. Skok izolinii krok = 0.30 cm2/m**  
**momenty  $m_x$  [kNm/m]**



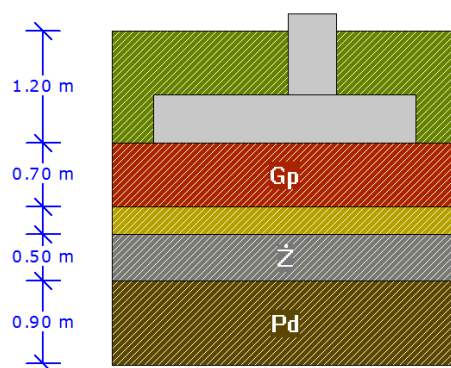
**Poz. PL-1 : min. momenty  $m_y$  [kNm/m]**



Wielkości przekr. dla kombinacji obc. LKN = 1  
 Skok izolacji krok = 4.00

### F-1a

#### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0.70	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99
2	Piaski średnie	0.30	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72
3	Żwiry	0.50	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
4	Piaski drobne	0.90	1.85	0.00	30.90	92961.16	74368.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 4687.08 = 3796.53 \text{ kN}$$

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 4727.20 = 3829.03 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9513.30 = 7705.77 \text{ kN}$$

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9838.16 = 7968.91 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 3

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 22121.56 = 17918.47 \text{ kN}$$

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 22956.35 = 18594.64 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 4

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 12238.53 = 9913.21 \text{ kN}$$

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 12543.28 = 10160.06 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

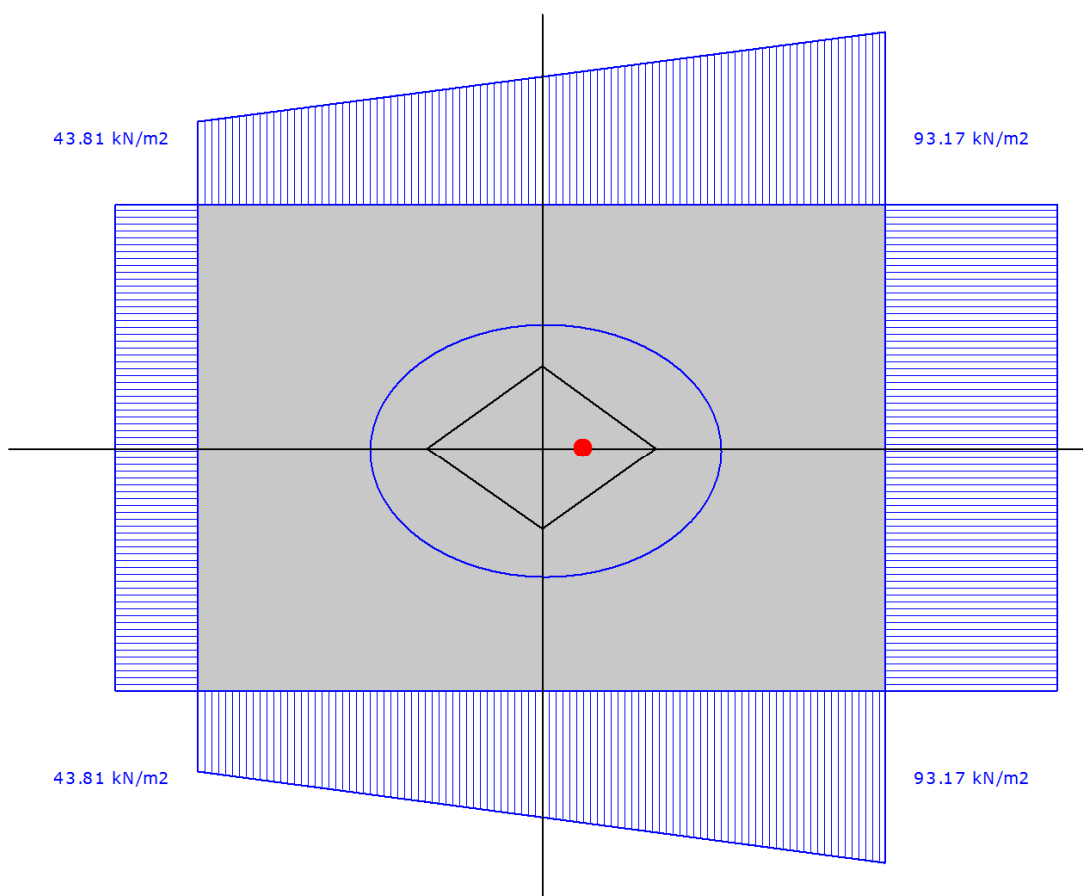
$$q_1=93.17 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=93.17 \text{ kN/m}^2$$

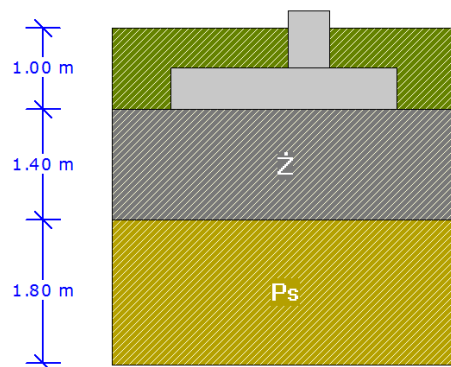
$$q_3=43.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=43.81 \text{ kN/m}^2$$





Odrywanie nie występuje.

**F1-b****Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.40	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9023.41 = 7308.97 \text{ kN}$$

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9525.56 = 7715.71 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 14960.53 = 12118.03 \text{ kN}$$

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 15415.32 = 12486.41 \text{ kN}$$

### Ława Ł-1

#### Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.30	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=1704.25 \text{ kN} \quad \square \text{ m} * Q_{fNB}=0.81 * 63857.59 = 51724.65 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=7737.34 \text{ kN} \quad \square \text{ m} * Q_{fNB}=0.81 * 214089.96 = 173412.87 \text{ kN}$$

#### Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

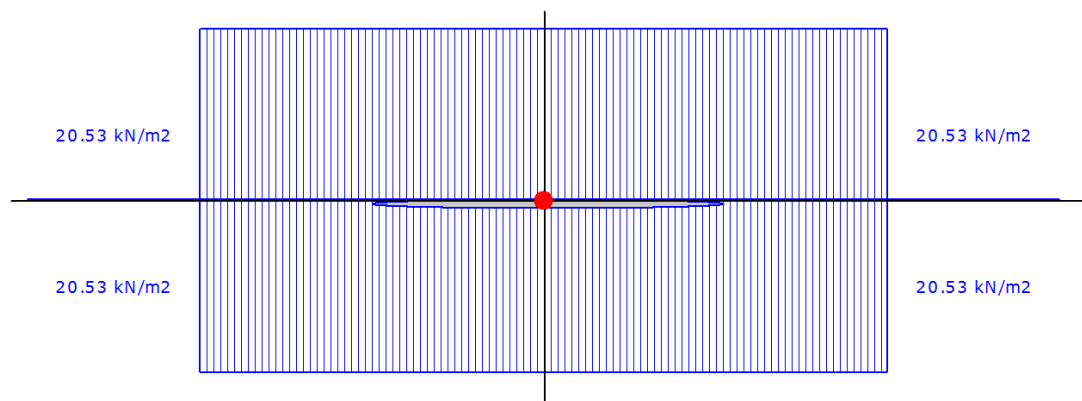
Napężenia w narożach:

$$q_1=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.53 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

## S-1

### Parametry ogólne

#### Założenia

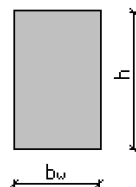
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.30

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

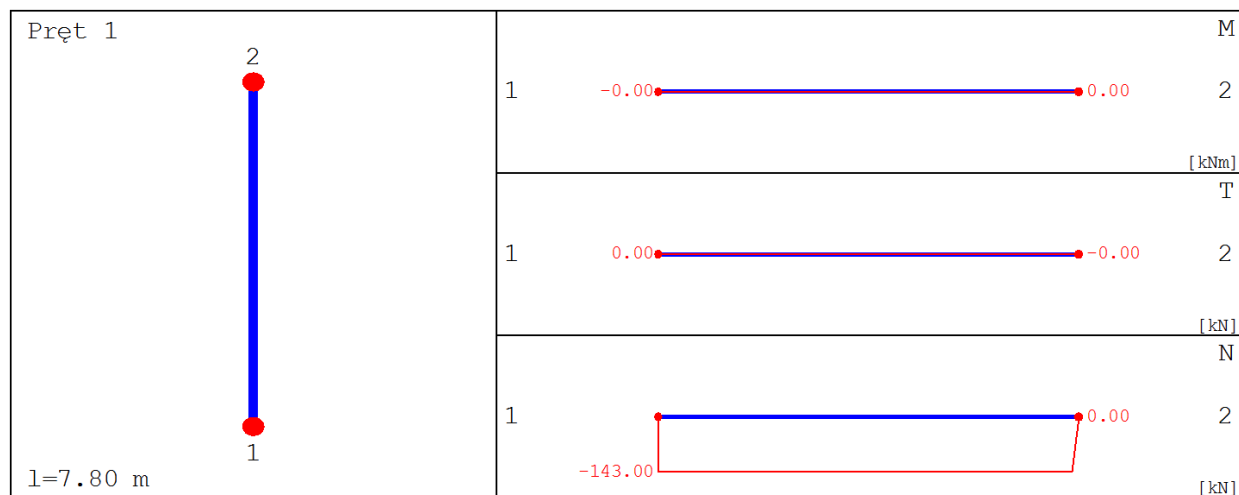
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.15
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0866
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0031
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0011
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	143.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

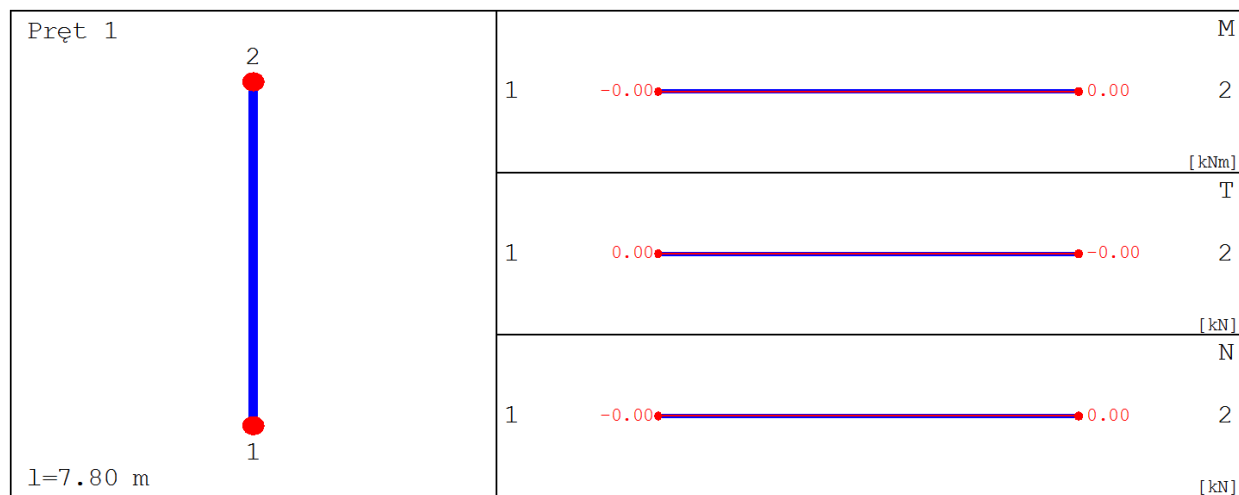
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-143.000	0.000	-0.000
3.900	-143.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

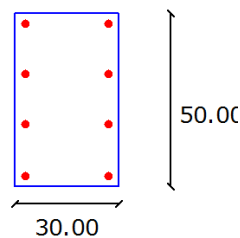
siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0798**

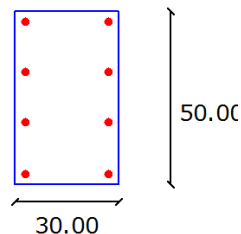
Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0798**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00

7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

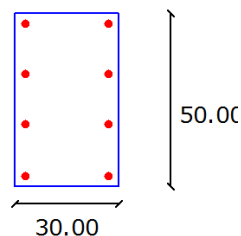


#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

Nośność 3: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

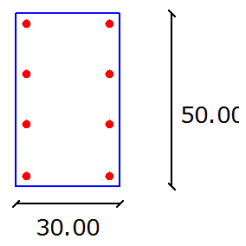


#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

Nośność 4: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie





## S2

### Parametry ogólne

#### Założenia

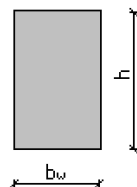
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

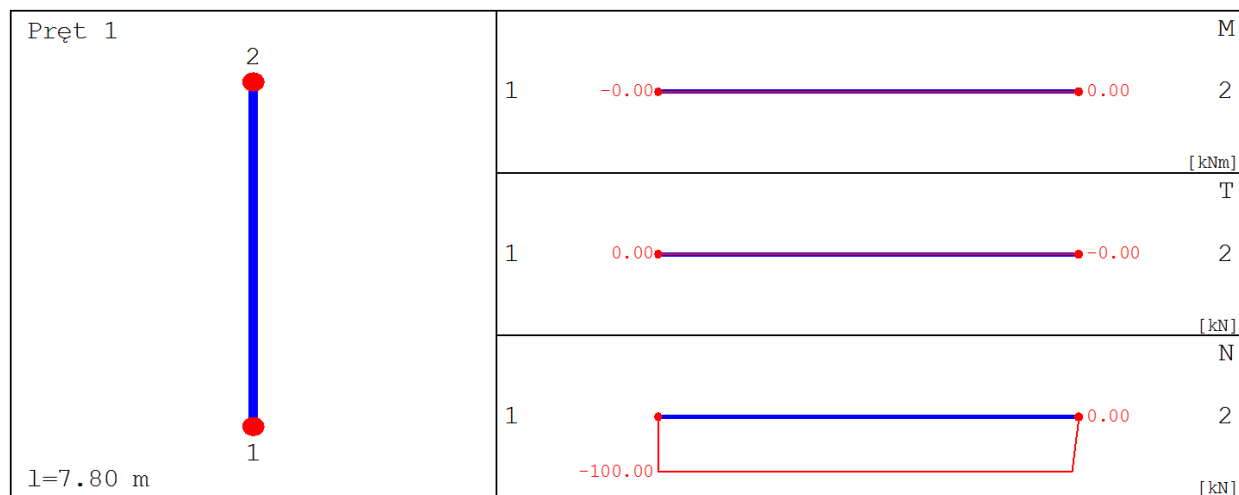
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

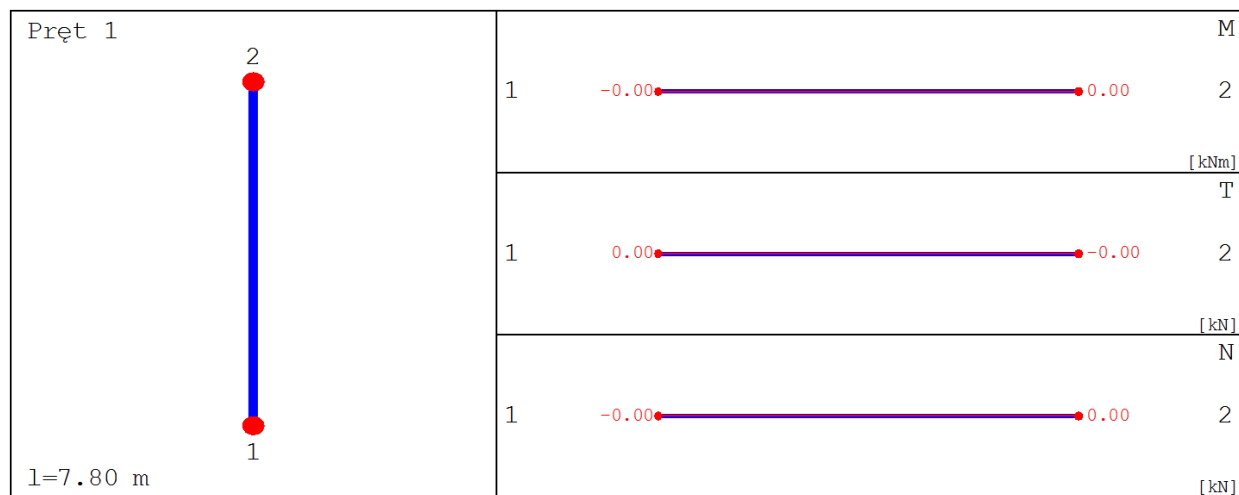
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

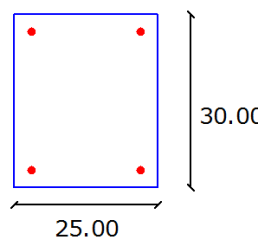
siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

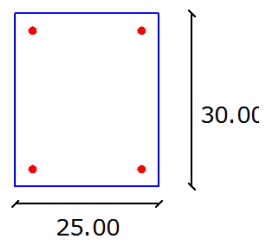
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

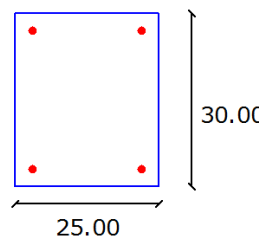


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

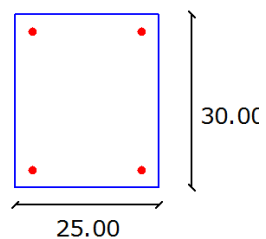


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**



### S3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

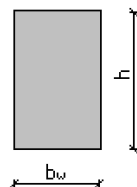
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



h	[m]	0.28
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0808
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0005
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

#### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ



**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

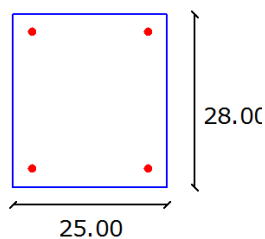
siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

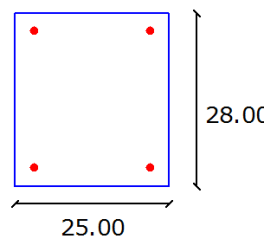
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

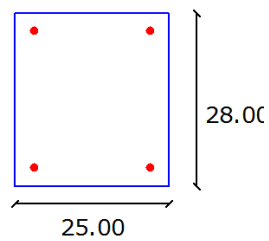


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

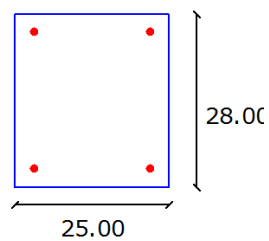


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**



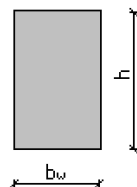


**S-4****Parametry ogólne****Założenia**

Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

**Materiał**

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

**Dane geometryczne****Wymiary przekroju**

h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

**Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)**

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

**Obciążenia**

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ



**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

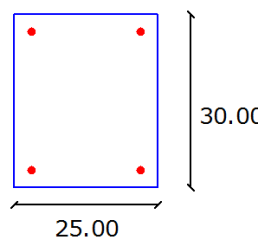
siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

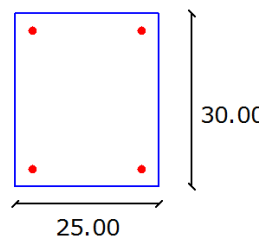
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

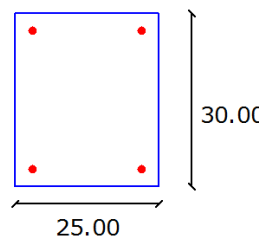


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

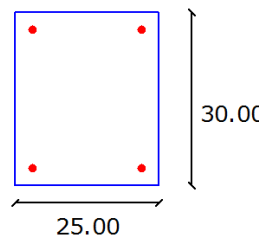


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **X. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU –Kategoria IX (budynek szkolny)**

**TOM I – CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANA:**

**Autor:**

mgr inż. arch. Emilia Skwira  
nr upr. MA/040/013

**Sprawdzający:**

mgr inż. arch. Sylwester Piętaś  
nr upr. MA/014/07

**Architektura:**

**Projektant:** mgr inż. arch. Emilia Skwira, nr upr. MA/040/013 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. arch. Sylwester Piętaś, nr upr. MA/014/07 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom  
Konstrukcja:

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Urbanelis nr upr. MAZ/0226/POOK/14, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. Magdalena Urbanelis nr upr. MAZ/0191/PBkB/15, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**1. Przedmiot opracowania:**

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

**2. Zakres robót przedmiotowego opracowania:**

- Wykonanie łąw fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne
- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego

**3. Wykaz istniejącego zagospodarowania:**

- 3.1.** Działka jest ogrodzona.  
**3.2.** Działka jest zabudowana.

**4. Określenie przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:**

- W czasie realizacji projektowanego budynku i robót towarzyszących mogą wystąpić następujące niezamierzone zagrożenia
- Możliwość upadku pracowników przy pracy w wyższych partiach budynku
- Możliwość upadku pracowników przy pracach na wysokości przy wykonywaniu robót z rusztowań i pomostów roboczych, montażu i demontażu rusztowań, pracach wykończeniowych za pomocą drabin.
- Podczas pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość spadania z góry różnych przedmiotów narzędzi i materiałów budowlanych.
- Zatrucia pracowników przy pracach impregnacyjnych malarskich (o ile dostarczane elementy nie były poprzednio zaimpregnowane).

**5. Instrukcja postępowania przed przystąpieniem do realizacji inwestycji:**

Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach. Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej.

Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami :

- przeciwpożarową / ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy /

- pierwszej pomocy w nagłych wypadkach /ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy/
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych tzn:
- praca mechanicznych środków transportu
- praca na wysokości

Do prac na wysokości dołącza się listę kontrolną bhp pracy na wysokości .

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp ,będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy ,kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach.

#### **Obowiązkiem kierownika budowy jest:**

- prowadzenie robót ściśle według dokumentacji technologiczno organizacyjnej obiektu
- przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości ,zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu ,normami oraz ogólnymi i szczegółowymi przepisami bhp.
- wyposażenie pracowników w obowiązujące ochrony osobiste.
- dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających.
- wyznaczenie stref niebezpiecznych przy budynkach oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi.

#### **Pracownicy zatrudnieni przy pracach na wysokości powinni:**

- przejść szkolenie podstawowe i okresowe bhp a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano montażowych ,przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony indywidualnej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.
- umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu poziomego i pionowego.

#### **6. Wskazania środków technicznych dla zapobiegania wypadkom:**

**6.1.** Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla ubezpieczenia pracowników pracujących na wysokości.

**6.2.** Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy wznoszeniu elementów budynku i sprawdzić czy mają atesty bhp

**6.3.** Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

**6.4.** Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie

**6.5.** Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.

**6.6.** Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć , oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.



**6.7.** Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.

**Kierownik budowy zobowiązany jest wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając w nim niniejszą informację.**

Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis

MAZ/0191/PBKb/15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZECZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

---

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM II –CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA**

<b><u>Autor:</u></b> mgr inż. Magdalena Urbanelis MAZ/0191/PBKb/15	<b><u>Sprawdzający:</u></b> mgr inż. Krzysztof Urbanelis MAZ/0226/POOK/14
--	---

– SPIS ZAWARTOŚCI –  
**PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO**

<b>I.</b>	<b>Załączniki formalno – prawne</b>	<b>str.</b>
➤	Oświadczenia projektanta,	
➤	Uprawnienia budowlane projektanta,	
➤	Zaświadczenie przynależności projektanta do izby architektów	
<b>II.</b>	<b>Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego</b>	<b>str.</b>
	<b>1. DANE OGÓLNE</b>	
1.1.	Temat	
1.2.	Inwestor	
1.3.	Podstawa opracowania	
1.4.	Autor	
	<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA</b>	
	<b>3. ZAKRES INWESTYCJI</b>	
3.1.	Przedmiot inwestycji	
3.2.	Podstawowe dane metryczne budynku	
3.3.	Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku	
	<b>4. OPIS BUDOWLANY</b>	
4.1.	Główne roboty budowlane	
4.2.	Technologia wykonawstwa	
4.3.	Warunki gruntowo-wodne	
<b>III.</b>	<b>Opinia techniczna</b>	<b>str.</b>
<b>IV.</b>	<b>Obliczenia statyczne</b>	<b>str.</b>
<b>V.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>str.</b>
<b>VI.</b>	<b>Część graficzna</b>	<b>str.</b>

Rys. K-1	Rzut fundamentów	1:50
Rys. K-2	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru	1:100
Rys. K-3	Elementy konstrukcyjne +4,25	1:100
Rys. K-4	Słupy	1:100
Rys. K-5	Słupy	1:100
Rys. K-6	Elementy konstrukcyjne +7,25	1:100
Rys. K-7	Zbrojenie dolne stropu	1:50
Rys. K-8	Zbrojenie górne stropu	1:50
Rys. K-9	Rzut dachu nad salą gimnastyczną szczegóły konstrukcyjne	1:50

## **I. Załączniki formalno – prawne**

---

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

#### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

.....  
*Podpis*



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/434/15 /K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Magdalena Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Magdalenie Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku

**numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AL2-4A2-G9R \*

Pani MAGDALENA URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0346/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/208/14 /K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Urbanelis**  
magister inżynier  
ur. dnia 13 lutego 1986 roku w Radomiu  
otrzymuje  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0226/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz .....

#### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-605 Radom
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-48L-HLC-8Q4 \*

Pan KRZYSZTOF URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0353/13  
adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## II. Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego

### 1. DANE OGÓLNE

#### Temat

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

#### Inwestor:

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

#### Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora - umowa
- Ustalenia z Inwestorem
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt koncepcyjny
- Wizja lokalna w terenie
- Mapa do celów projektowych 1:1000
- Przepisy prawne i odnośne rozporządzenia

#### Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

### 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

Formę jaką przybrała projektowana sala gimnastyczna jest wynikiem kompromisu pomiędzy chęcią stworzenia zabudowy o indywidualnym charakterze, korespondującym z istniejącym budynkiem szkoły. Tradycyjne motywy połączono z kolorową elewacją będącą odniesieniem do dziecięcej fantazji i spontaniczności.

W górnej części elewacji zaprojektowano pas przeszkleń zapewniający oświetlenie światłem naturalnym i umożliwiający komfortowe użytkowanie obiektu przez większość dnia.

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z jedną kondygnacją użytkową.

Projektowany budynek przeznaczony jest na salę gimnastyczną z boiskiem wielofunkcyjnym, zaopatrzoną w zaplecze szatniowe i łącznik z istniejącym budynkiem szkoły.

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z elementami żelbetowymi. Dach płaski o nachyleniu połaci 3%. Planowana rozbudowa znajdować będzie się od południowej strony przedmiotowego budynku.

### 3. ZAKRES INWESTYCJI

#### 3.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

#### 3.2. Podstawowe dane metryczne budynku:

Powierzchnia terenu inwestycji –  $\sim 7690\text{m}^2$  – 100%

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków –  $591,08\text{m}^2$  – 7,68%

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku –  $552,58\text{m}^2$  – 7,18%

Powierzchnia utwardzeń istniejących –  $196,46\text{m}^2$  – 2,55%

Powierzchnia utwardzeń projektowanych –  $747,70\text{m}^2$  – 9,72%

Powierzchnia biologicznie czynna  $\sim 5602,18\text{m}^2$  – 72,87%

Projektowana powierzchnia netto –  $483,02\text{m}^2$

Kubatura brutto (projektowanego budynku) –  $4071,70\text{m}^3$

#### 3.3. Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku

##### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY (wg PN-ISO 9836:1997)

nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Pow.(m <sup>2</sup> )
1	sala gimnastyczna	wykładzina sportowa	321,15
2	komunikacja	gres	41,97
3	zespół szatniowy	gres	21,67
4	zespół szatniowy	gres	21,67
5	pokój szatniowy nauczyciela	gres	12,71
6	wc	gres	3,82
7	pom. gospodarcze	gres	3,42
8	wc NPS	gres	6,59
9	magazyn	gres	28,39
10	maszynownia pompy ciepła	gres	21,56

SUMA POW. UŻYTKOWEJ  $483,02\text{m}^2$

### 4. OPIS BUDOWLANY

#### 4.1. Główne roboty budowlane

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne

- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego
- Pokrycie dachów – papa termozgrzewalna
- Wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych ze styropianu o gr. 20cm,
- Wykonanie izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o gr. 30cm,
- Wykonanie rynien i rur spustowych,
- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy powlekanej,
- Wykonanie posadzek
- Wykonanie podłogi sportowej na legarach
- Układanie płytek gresowych na kleju
- Licowanie ścian płytkami ceramicznymi
- Wykonanie tynków
- instalację pompy ciepła wg proj. branżowego,
- instalację fotowoltaiki wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację kanalizacji bytowo-gospodarczej wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wentylacji wg proj. branżowego
- wewnętrzną instalację elektryczną wg proj. branżowego
- roboty drogowe

#### **4.2.Technologia wykonawstwa**

Projektowane elementy konstrukcyjne budynku sali gimnastycznej i łącznika tj.: ławy i stopy fundamentowe, słupy, belki, wieńce, nadproża, stropy zaprojektowano w technologii monolitycznej. Wykonane z betonu C20/25 (B25) oraz zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

. Projektowana konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w technologii z drewna klejonego klasy Gl28h. Technologię wykonawstwa należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

##### **Ławy fundamentowe i stopy fundamentowe:**

Ławy fundamentowe Ł-1 żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu C20/25 (B25) o przekroju 50x50cm, zbrojone stalą A-IIIIN oraz A-0. Ławy fundamentowe Ł-1 posadowione na warstwie chudego betonu – klasa C8/10 (B10) o gr. min. 10cm, na głębokości 1,10m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe Ł-1 zabezpieczone warstwami izolacji poziomej i pionowej. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1.

##### **Ściany i nadproża:**

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 25cm. Ściany działowe z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 12cm

i 6cm. Nadproża prefabrykowane L-19 jako element systemu murowania ścian rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K2.

#### **Słupy:**

Słupy żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 30x50cm, 30x25cm, 25x28cm, 25x30cm zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

Słupy wykonane do wysokości 7,80m, posadowione na stopach fundamentowych S-1 oraz ławach fundamentowych Ł-1. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1, K4 oraz K5.

#### **Belki:**

Belka żelbetowa, monolityczna, wykonana z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju zmiennym 140x25cm, zbrojona stalą A-IIIIN i A-0.

Belka żelbetowa zaprojektowana jako podparcie dla projektowanego zadaszenia, oparta na ścianach murowanych szczytowych wg projektu konstrukcyjnego. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K6.

#### **Wieńce:**

Wieniec W1 żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 25x25cm, zbrojony stalą A-IIIIN i A-0.

Wieniec żelbetowy W1 wykonany na opasce ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych budynku na kondygnacji parteru. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z proj. konstr. – rys. K2 i K6.

#### **Strop**

Strop żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIIN i A-0 o grubości 20 cm nad częścią zapleczoową (niższą). Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K7 i K8.

#### **Konstrukcja dachu:**

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w postaci dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych za pomocą okuć na podkładkach neoprenowych. Elementy z drewna klejonego klasy Gl28h. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K9. Przed wykonaniem dźwigarów należy wykonać projekt warsztatowy.

### **4.3. Warunki wodno gruntowe**

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie obserwacji makroskopowej, badań ścinarką obrotową i sondą krzyżakową. Zespoły geotechniczne gruntów wydzielono zgodnie z normą PN-81/B-3020. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych. Grunty występujące w podłożu podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa I – utwory powierzchniowe – humus, nasyp piaszczysty niebudowlany występuje do głębokości 0,3-0,7m ppt..

Warstwa II – Grunty sympie wykstałcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

Warstwa III – Grunty spoiste, zwałowe, typ konsolidacji „B”, wykstałcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności  $IL$  określono wg metody A (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano  $IL$  z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

## WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25.04.2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” projektowane budynki mieszkalne przy prostych warunkach geotechnicznych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki geotechniczne są proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne wykstałcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwałowe w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$  oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

2. Woda gruntowa obecnie występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu. Do głębokości 3,0m, w czasie wykonywania wierceń, nie stwierdzono wody gruntowej.

3. Głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,0m$ .

4. Jeżeli prace będą wykonywane w okresie o wzmożonych opadach należy zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi. Wodę opadowa lub niewielkie sączenia pompować z przegłębienia wykonanego w dnie wykopu.

## III. Opinia techniczna

Konstrukcje ścian istniejącej szkoły stanowią ściany murowane o układzie podłużnym. Stropy to strop Dz-3 z pustaków żuźlowych. Belki oparte na ścianach nośnych.

Pokrycie budynku stanowi stropodach dwuspadowy pokryty papą. Wizja lokalna w tereniewykazała, że nie ma zasadniczych zmian w elementach konstrukcyjnych

budynku. Ściany nie wykazują pęknięć konstrukcyjnych. Lekkie zarysowania przy prefabrykowanych nadprożach nie są wadą konstrukcyjną jak i rysy na sufitach powstałe na skutek klawiszowania belek stropowych. Stropy i podciągi wewnętrzne nie wykazują pęknięć. Oględziny od wewnątrz ław fundamentowych nie wykazują ich naruszenia (szczelin, pęknięć). W chwili obecnej jak podaje użytkownik nie zauważono żadnych ruchów budynku.

Dobudowa budynku łącznika oraz rozbudowa o salę gimnastyczną nie wpłynie w zasadniczy sposób na konstrukcję istniejącego budynku. Powstałe obciążenia nie spowodują przekroczenia obciążeń dopuszczalnych na grunt, z uwagi chociażby na to, że zagęszczony grunt pod ławami przeniesie dodatkowe obciążenia do 15%.

Projektowany budynek oraz wykopy pod stopy i ławy fundamentowe nie będą ingerować w konstrukcję istniejącego budynku ze względu na posadowienie na tej samej wysokości. W związku z powyższym nie należy przewidywać wzmocnień i umocnień istniejącego budynku. Budynek istniejący nadaje się do rozbudowy.

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis



## IV. Obliczenia statyczne

### Ia. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wetna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Blacha trapezowa T150 gr.1,0mm	0,131	1,2	0,157
Dodatkowe obc. instalacje itp.	0,15	1,2	0,18
<b>SUMA</b>	<b>0,881 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>1,057 kN/m<sup>2</sup></b>

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE – Wentylatory, fotowoltaika

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Wentylatory na dachu	0,8	1,2	0,96

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Urządzenia fotowoltaiki	0,2	1,2	0,24

#### DACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne - człowiek	1,00	1,2	1,20

**STROPODACH OBCIĄŻENIA STAŁE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wełna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Warstwa spadkowa śr. 9,5cm	2,16	1,2	2,59
Tynk cem-wap 1,5cm [0,015m*19kN/m <sup>3</sup> ]	0,29	1,3	0,37
<b>SUMA</b>	<b>3,05 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,21</b>	<b>3,68 kN/m<sup>2</sup></b>

**STROPODACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne – ludzie odśnieżający	0,50	1,4	0,70

**ŚCIANA SZCZYTOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**BELKA PODWALINOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
<b>SUMA</b>	<b>6,44 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,1</b>	<b>7,08 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,83 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,34 kN/m<sup>2</sup></b>

### ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,15m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,44 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,08 kN/m <sup>2</sup>

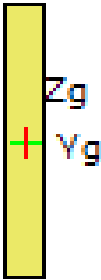
### ŚCIANA FUNDAMENTOWA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,35 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,00 kN/m <sup>2</sup>

Dźwigar z drewna klejonego

#### Raport wymiarowania drewna wg PN-B-03150:2000 Az1 i Az2 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

<p><b><u>Geometria:</u></b></p> 	Nazwa profilu:	P1100x160	
	Długość pręta:	L = 13.00 m	
	Pole przekroju:	A = 1760.00 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1774666.67 \text{ cm}^4$	$J_z = 37546.67 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 32266.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 4693.33 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 136424.62 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 8543.58 \text{ cm}^3$	
	Promienie bezwładności:	$i_y = 31.75 \text{ cm}$	$i_z = 4.62 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Klejone
----------------	---------

Klasa drewna:	GL28c
Wytrzymałość char. na zginanie:	28.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	19.500 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	24.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	3.500 MPa
Moduł sprężystości:	12500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	10400.000 MPa
Moduł odkształcenia:	650.000 MPa
Gęstość:	390.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: obustronnie podparty  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: obustronnie podparty

### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: ciągłe  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: ciągłe

### **Graniczne ugięcie elementu:**

$$\frac{L}{n} = \frac{1300.00}{250.00} = 5.200 [cm]$$

Współczynniki wybożenia:  $\square_y = 1.00$

Długości wybożeniowe:  $L_{c,y} = \square_y * L = 1.00 * 13.00 = 13.00 [m]$

### **Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:**

na rozciąganie:  $k_{h,t} = 1.15$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

### **Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m**

### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$N = 0.00 \text{ kN}$   $T_y = 0.00 \text{ kN}$   $T_z = 97.21 \text{ kN}$   
 $M_x = 0.00 \text{ kNm}$   $M_y = 0.00 \text{ kNm}$   $M_z = 0.00 \text{ kNm}$

### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{97.21 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.828 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.83}{2.15} = 0.385 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 1.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{2.81}{0.71 \cdot 17.23} = 0.231 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{2.81}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.114 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.81}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.163 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{84.16 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.717 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.72}{2.15} = 0.333 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 3.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprawdzona przy zginaniu:



$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{6.76}{0.71 \cdot 17.23} = 0.555 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwale

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{6.76}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.275 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6.76}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.393 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{43.41 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.370 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{vd}} = \frac{0.37}{2.15} = 0.172 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1****Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 6.33 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.01 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.48 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500,00}{650,00}} = 4,385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1,00 \cdot 13,00 = 13,000 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1,3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13,00 \cdot 1,10 \cdot 0,80 \cdot 28,00}{\left(1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,16^2 \cdot 10400,00\right)}} \cdot 4,39 = 1,137$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,14 = 0,708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{9,00}{0,71 \cdot 17,23} = 0,738 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 6.33 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -0.01 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -290.48 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwale

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,80 \cdot \frac{28,00}{1,30} = 17,231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^{-3}}{4693,33 \cdot 10^{-6}} = 0,000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,70 \cdot \frac{9,00}{17,23} + \frac{0,00}{17,23} = 0,366 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 10 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

#### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

#### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{\text{mod}} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{\text{crit}} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{\text{rel},m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d}} = \frac{9.00}{0.71 \cdot 17.23} = 0.738 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{9.00}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.365 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1****Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 6.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:** $N = 0.00 \text{ kN}$  $T_y = 0.00 \text{ kN}$  $T_z = -2.25 \text{ kN}$  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$  $M_y = -290.29 \text{ kNm}$  $M_z = 0.00 \text{ kNm}$ **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{2.25 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.019 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.02}{2.15} = 0.009 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 13 na przecie, położenie: 13.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -87.07 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = 0.00 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{87.07 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.742 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.74}{2.15} = 0.345 \leq 1$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie: x = 6.50 [m]

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Ciężar własny	0.80
Stałe	0.80
śnieg	0.25

techn	0.25
centrala	0.80

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

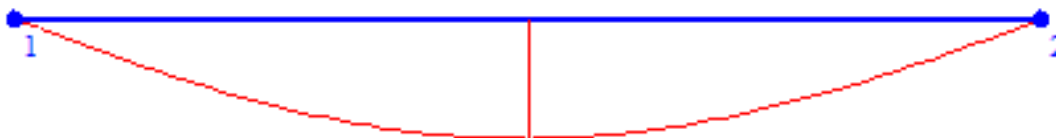
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scz} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{12500.00}{650.00} \right) \cdot \left( \frac{1100.00 \cdot 10^{-3}}{13.00} \right)^2 = 1.165$$

$$u_z = k_{scz} \cdot \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = 1.17 \cdot (-0.162 \cdot (1 + 0.80) + -0.583 \cdot (1 + 0.80) + -0.604 \cdot (1 + 0.25) + -0.838 \cdot (1 + 0.25) + -0.134 \cdot (1 + 0.80)) = -3.945 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.945 \leq 5.200 [cm]$$

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 6.50 [m]$

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	$k_{def}$
Stałe	0.80
Ciężar własny	0.80
śnieg	0.25
centrala	0.80
techn	0.25

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_z = \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = -3.385 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.385 [cm]$$

$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

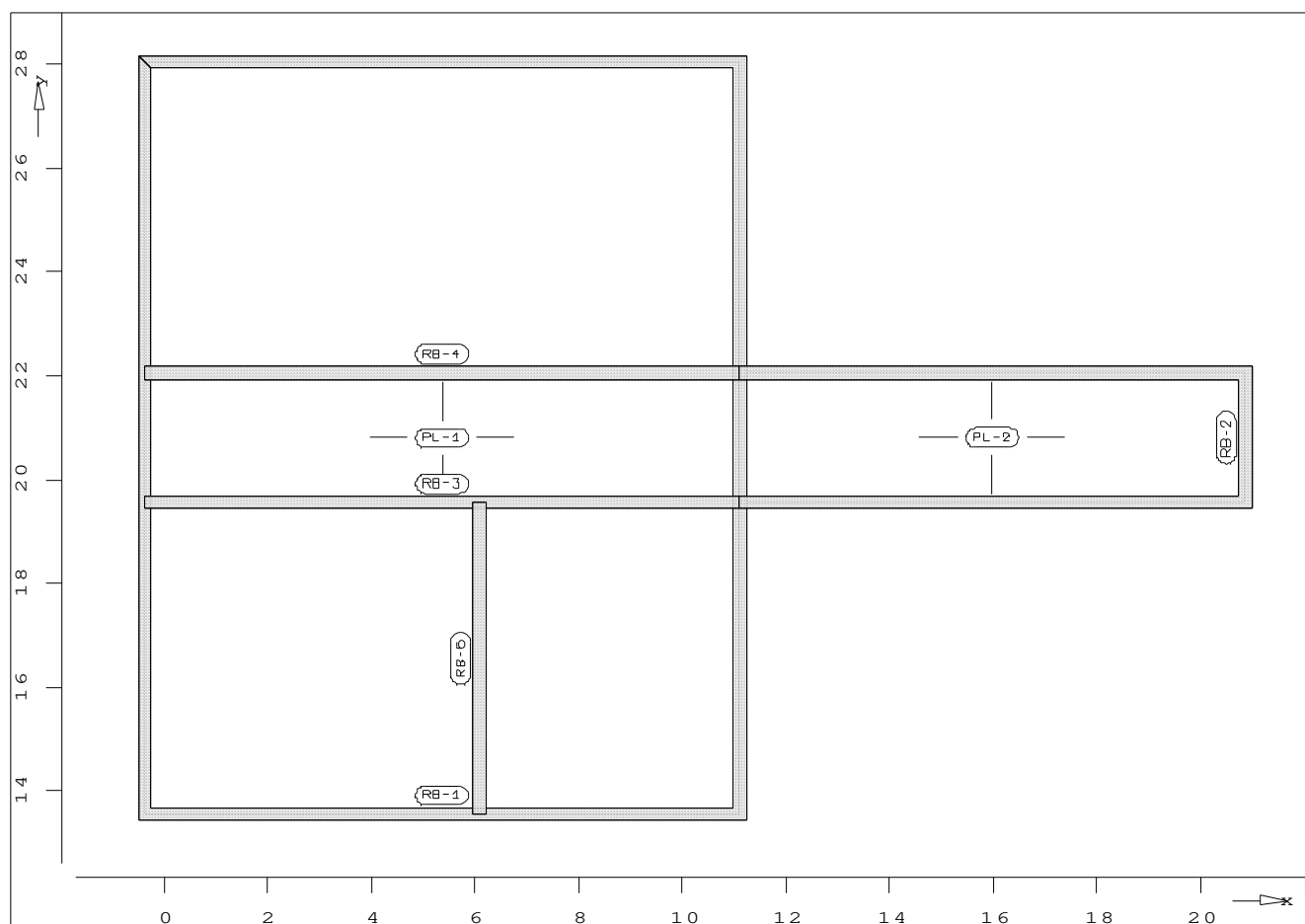
$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 4.178 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 4.178 \leq 5.200 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

## Geometria



**Poz. PL-1 : Obszar płyty**



Strukt.                    x =    -0.38      -0.38      11.10      11.10      -0.38      m  
                               y =    13.56      28.05      28.05      13.56      13.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   PL-2   :   Obszar   płyty**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      11.10      m  
                               y =    19.56      19.56      22.06      22.06      19.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E    = 3.00e+007   kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz.   RB-1   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    -0.38      11.10      11.10      -0.38      -0.38      m  
                               y =    28.05      28.05      13.56      13.56      28.05      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-2   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      m  
                               y =    22.06      22.06      19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-3   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      -0.38      m  
                               y =    19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku      t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz.   RB-4   :   Podpora   liniowa**

Strukt.                      x =     11.10     -0.38     m  
                                  y =     22.06     22.06     m

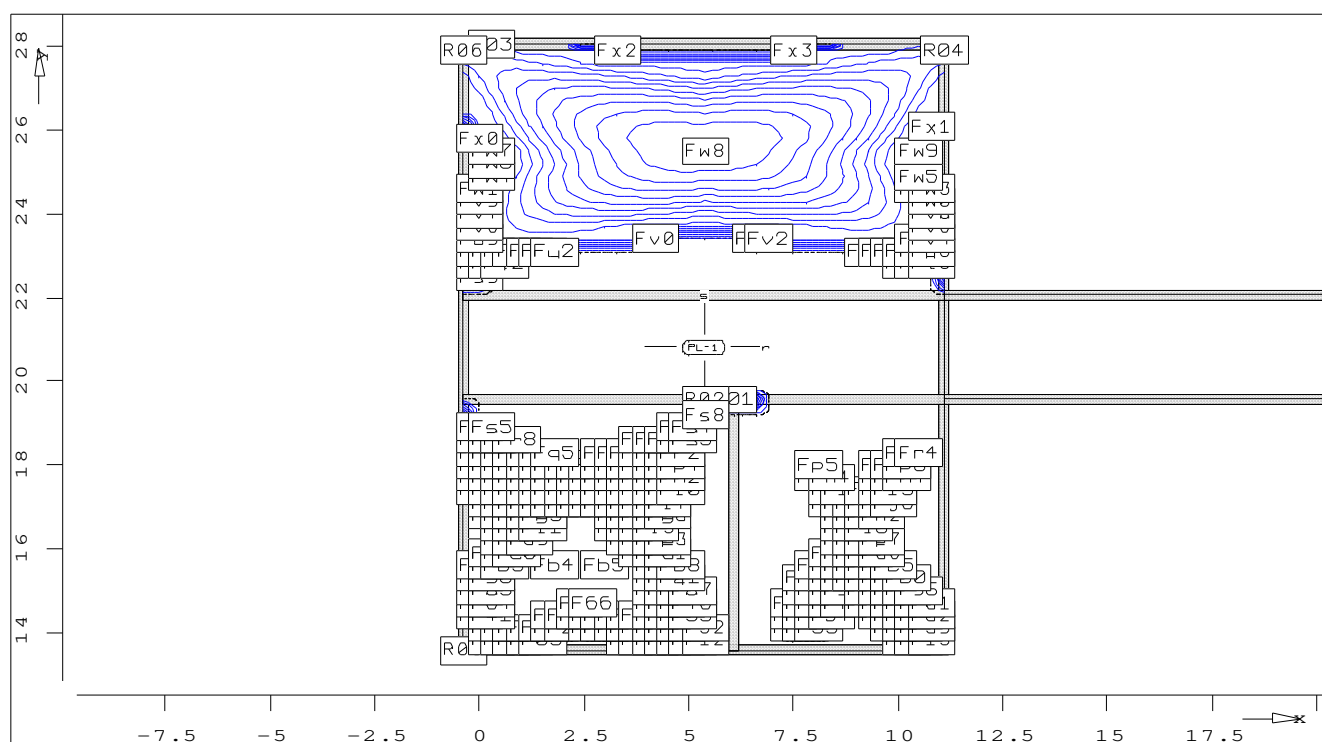
Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**Poz. RB-6 : Podpora liniowa**

Strukt.                      x =     6.08     6.08     m  
                                  y =     19.56     13.56     m

Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**PL-1 : Zbrojenie dołem ass [cm2/m]**

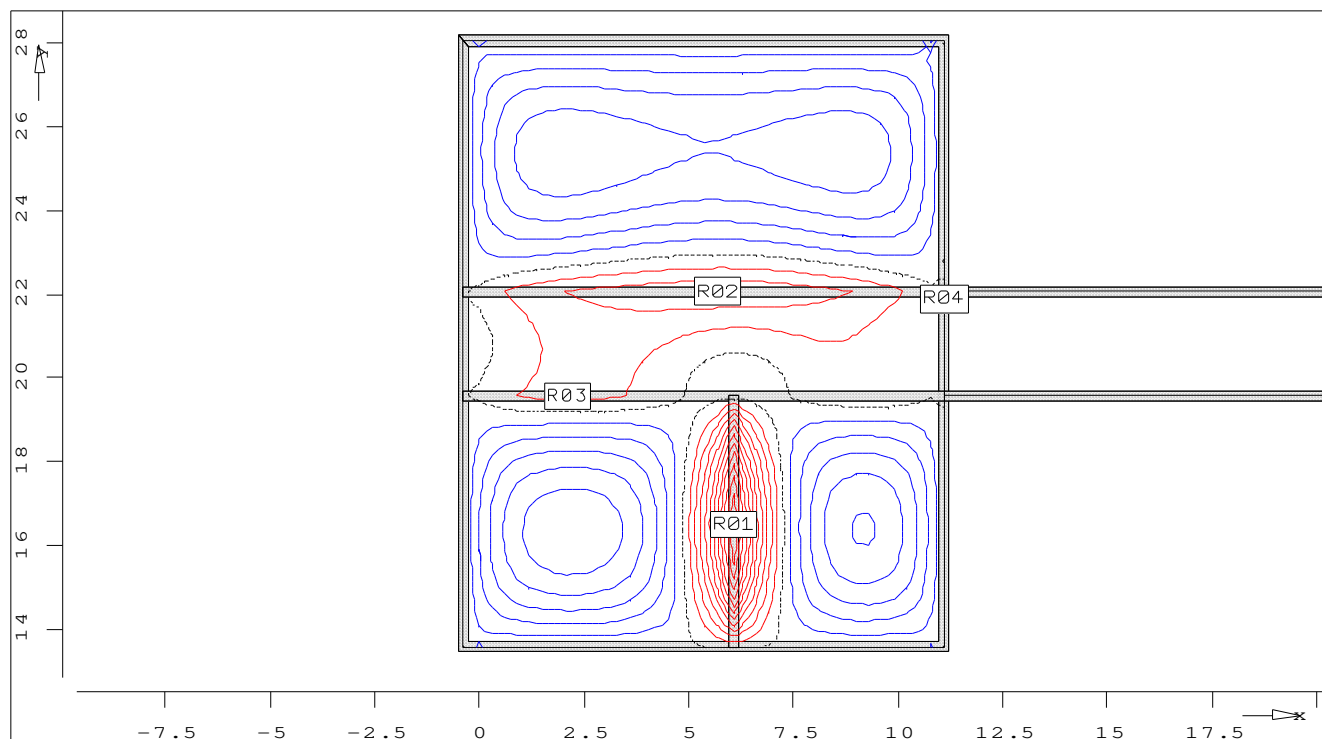


Wymiarowanie

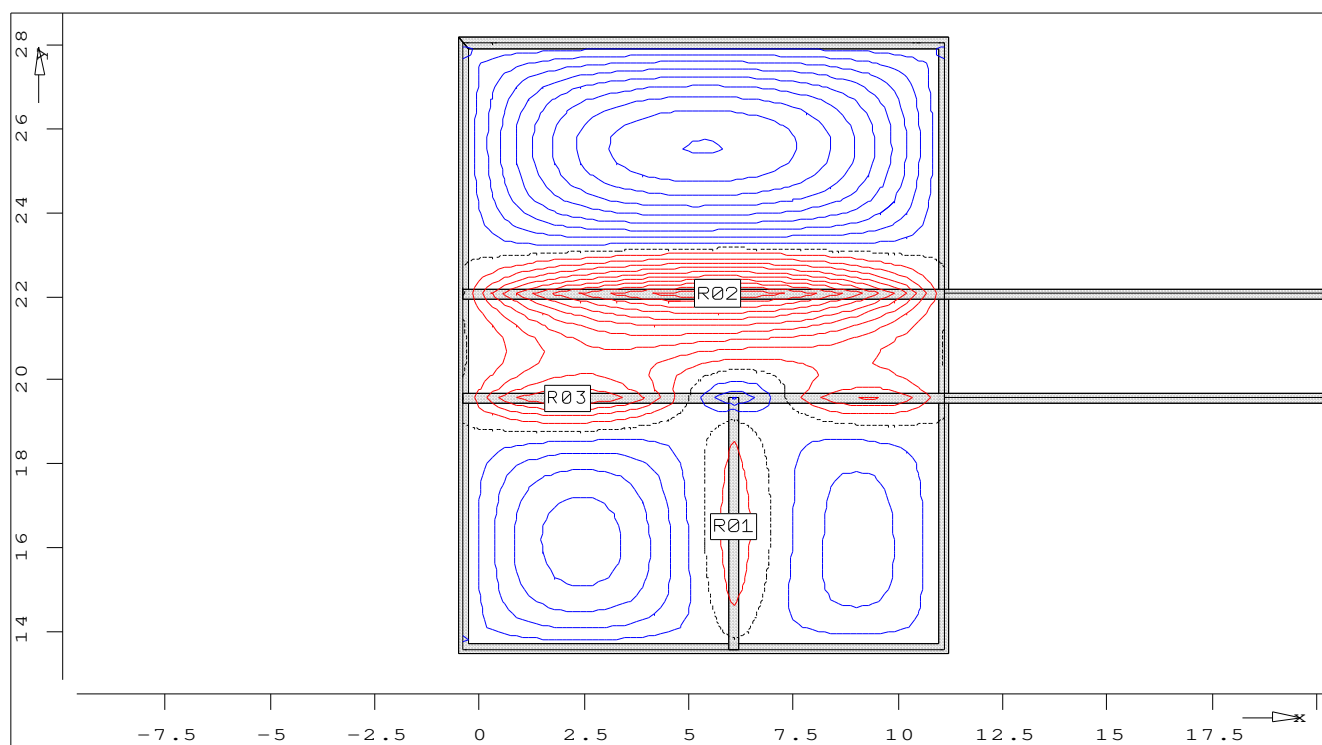
dla kombinacji obc.     LKN = 1  
 wymiarowanie wg. PN-2002/B-03264  
 Beton B25     fcd = 13.3 MPa  
 Stal AIIIIN     fyd = 420.0 MPa  
 Grubość stała     d = 20.00 cm

			ro	so	ru	su
Otulina	zbroj.	h'	3.0	3.0	3.0	
3.0	cm					
Kąt ułożenia	zbrojenia	w	=	0.00	stop	

**Poz. PL-1 : min. Skok izolinii krok = 0.30 cm<sup>2</sup>/m**  
**momenty  $m_x$  [kNm/m]**



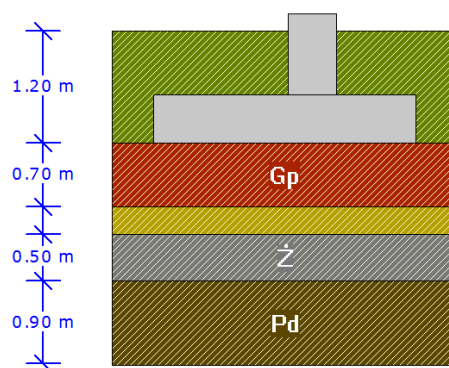
**Poz. PL-1 : min. momenty  $m_y$  [kNm/m]**



Wielkości przekr. dla kombinacji obc. LKN = 1  
 Skok izolacji krok = 4.00

### F-1a

### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0.70	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99
2	Piaszki średnie	0.30	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72
3	Żwiry	0.50	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
4	Piaszki drobne	0.90	1.85	0.00	30.90	92961.16	74368.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 4687.08 = 3796.53 \text{ kN}$$

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 4727.20 = 3829.03 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9513.30 = 7705.77 \text{ kN}$$

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9838.16 = 7968.91 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 3

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 22121.56 = 17918.47 \text{ kN}$$

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 22956.35 = 18594.64 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 4

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 12238.53 = 9913.21 \text{ kN}$$

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 12543.28 = 10160.06 \text{ kN}$$

### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

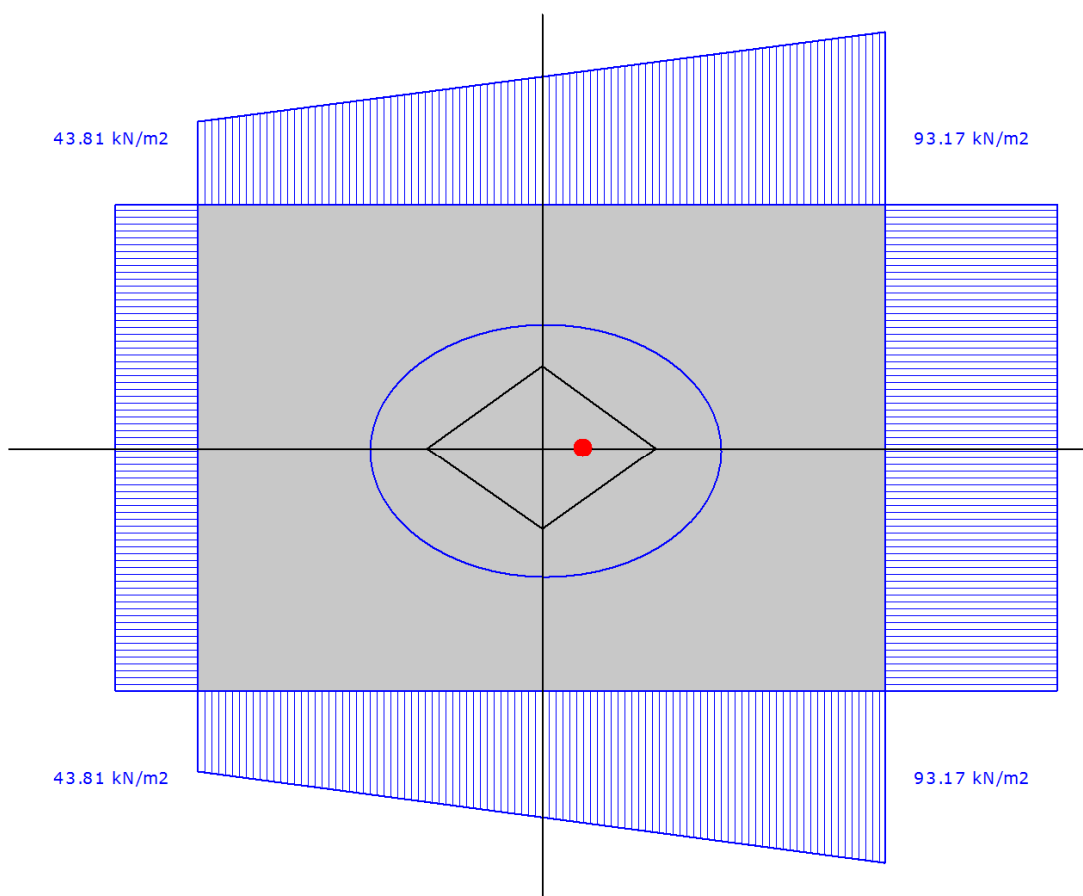
Naprężenia w narożach:

$$q_1=93.17 \text{ kN/m}^2$$

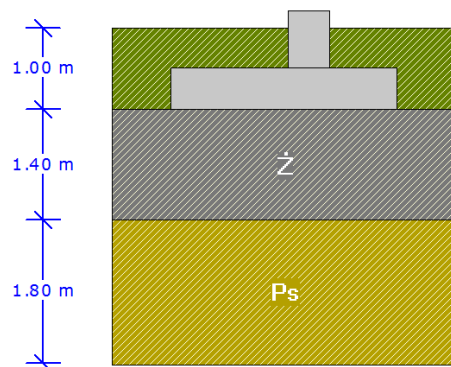
$$q_2=93.17 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=43.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=43.81 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

**F1-b****Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięgższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.40	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9023.41 = 7308.97 \text{ kN}$$

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9525.56 = 7715.71 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 14960.53 = 12118.03 \text{ kN}$$

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 15415.32 = 12486.41 \text{ kN}$$

### Ława Ł-1

#### Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.30	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=1704.25 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 63857.59 = 51724.65 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=7737.34 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 214089.96 = 173412.87 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

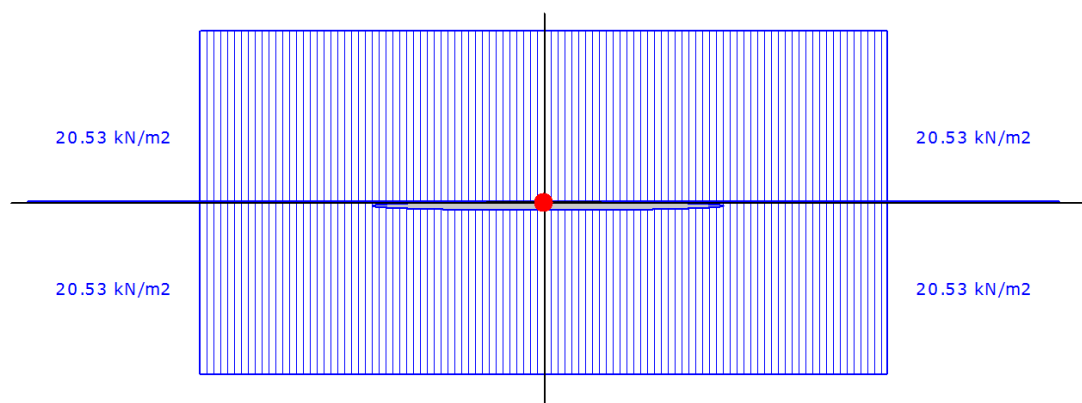
Naprężenia w narożach:

$$q_1=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.53 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

## S-1

### Parametry ogólne

#### Założenia

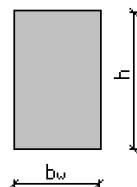
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.30

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.15
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0866
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0031
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0011
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	143.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ





**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

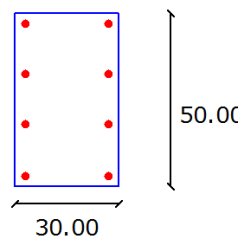
siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0798**

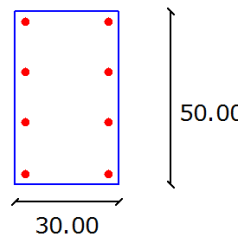
Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0798**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00

7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

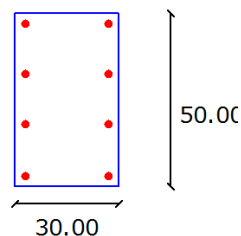


#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

Nośność 3: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

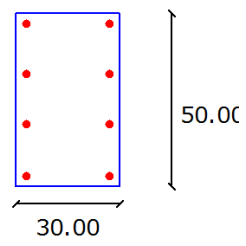


#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

Nośność 4: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie



## S2

### Parametry ogólne

#### Założenia

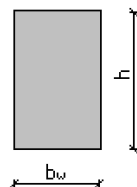
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

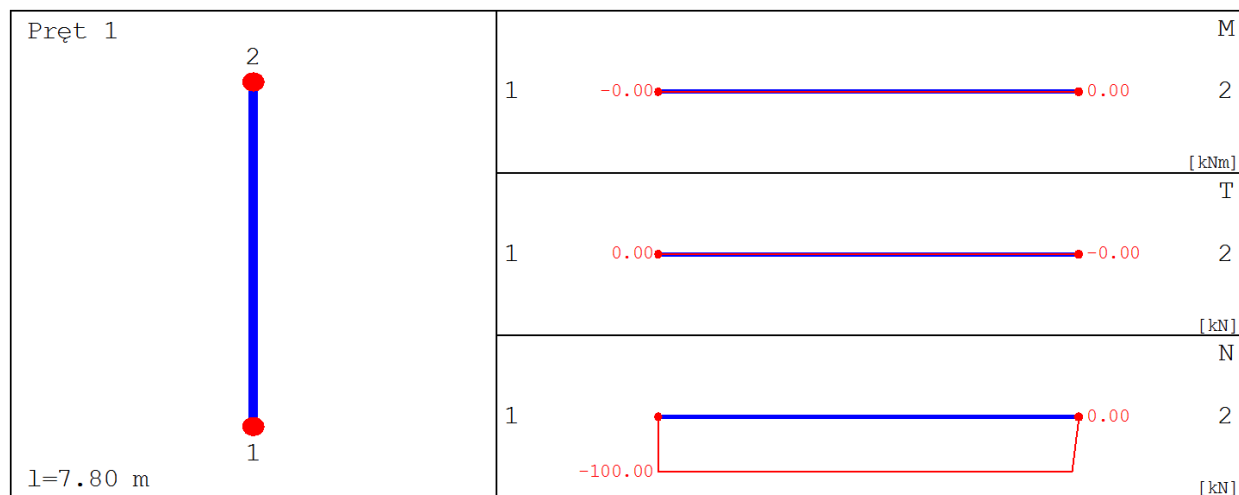
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

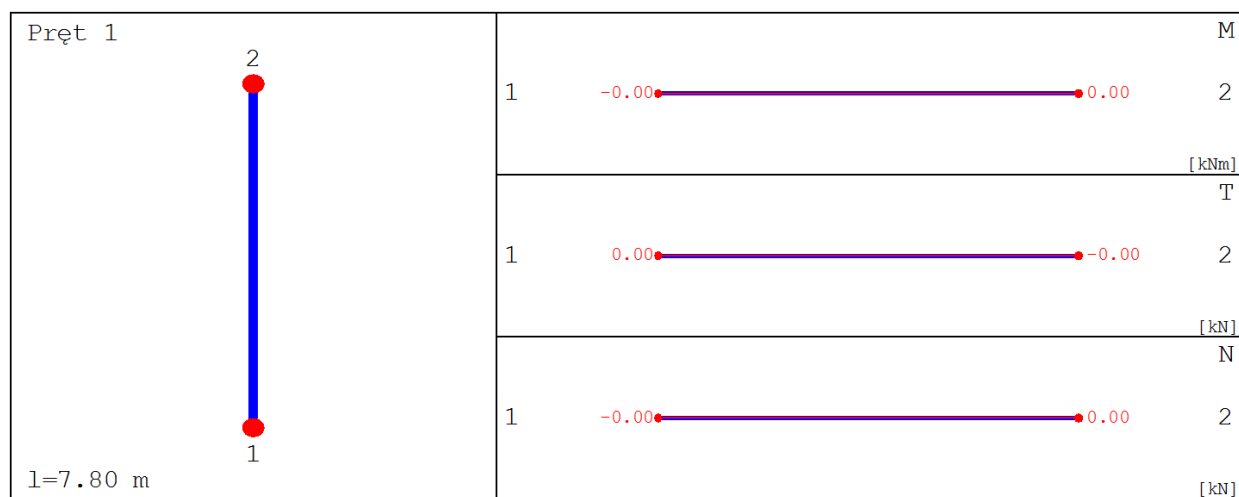
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

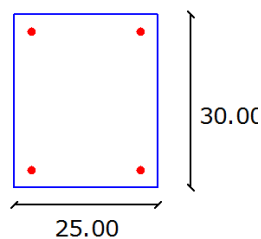
siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

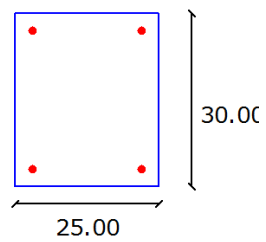
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

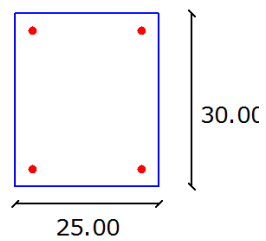


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

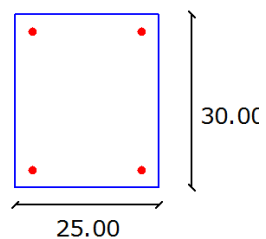


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





### S3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

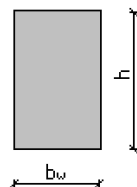
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



h	[m]	0.28
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

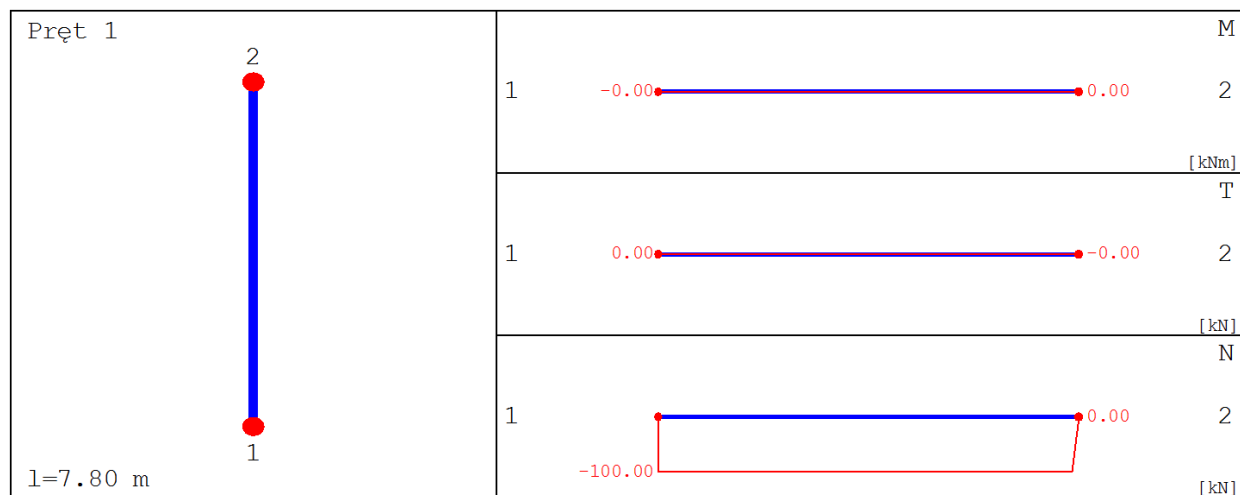
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0808
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0005
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

#### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

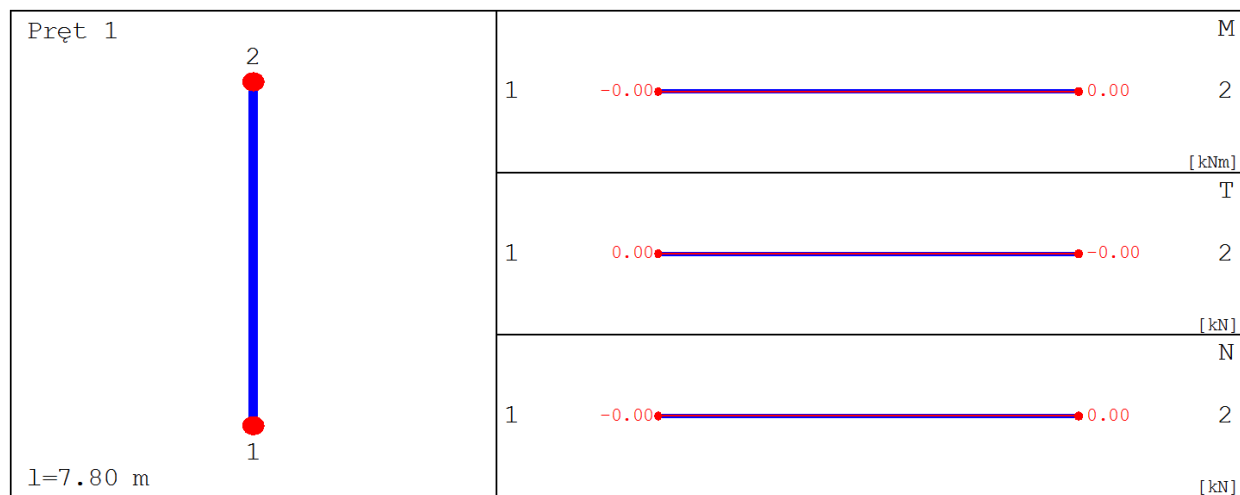
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

## Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

## Płaszczyzna YoX



**Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa**

### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

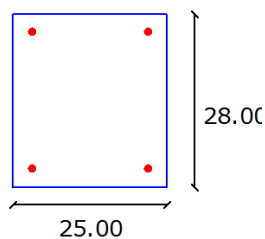
siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

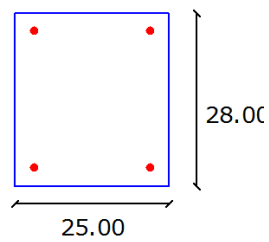
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

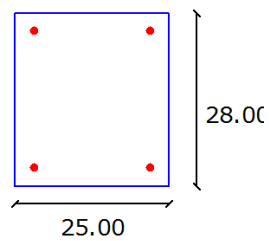


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

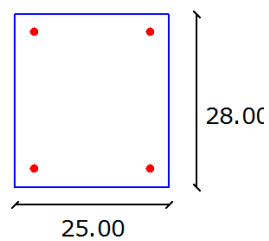


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

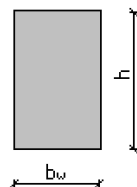


**S-4****Parametry ogólne****Założenia**

Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

**Materiał**

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

**Dane geometryczne****Wymiary przekroju**

h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

**Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)**

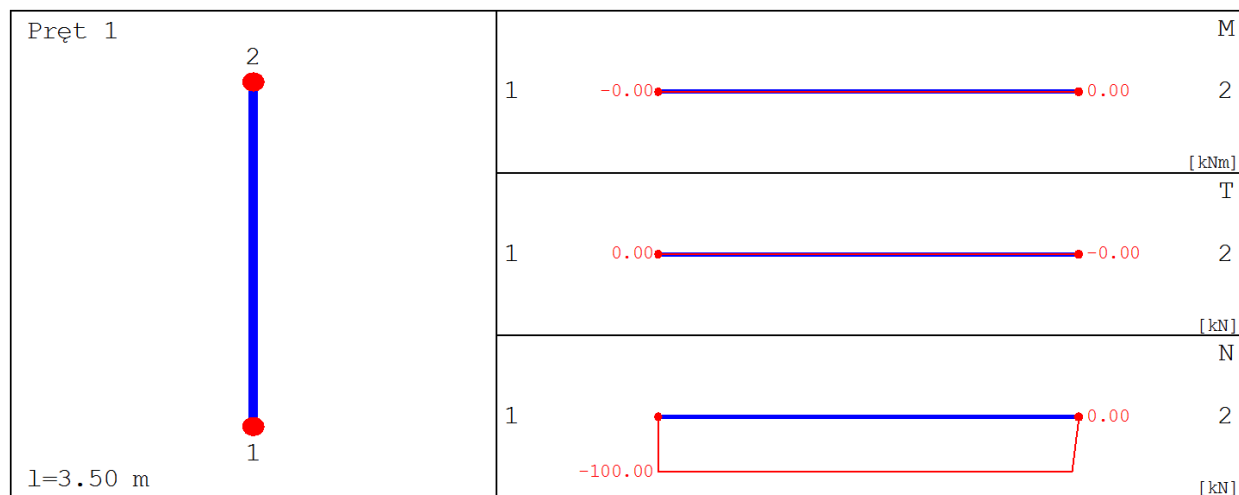
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

**Obciążenia**

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ

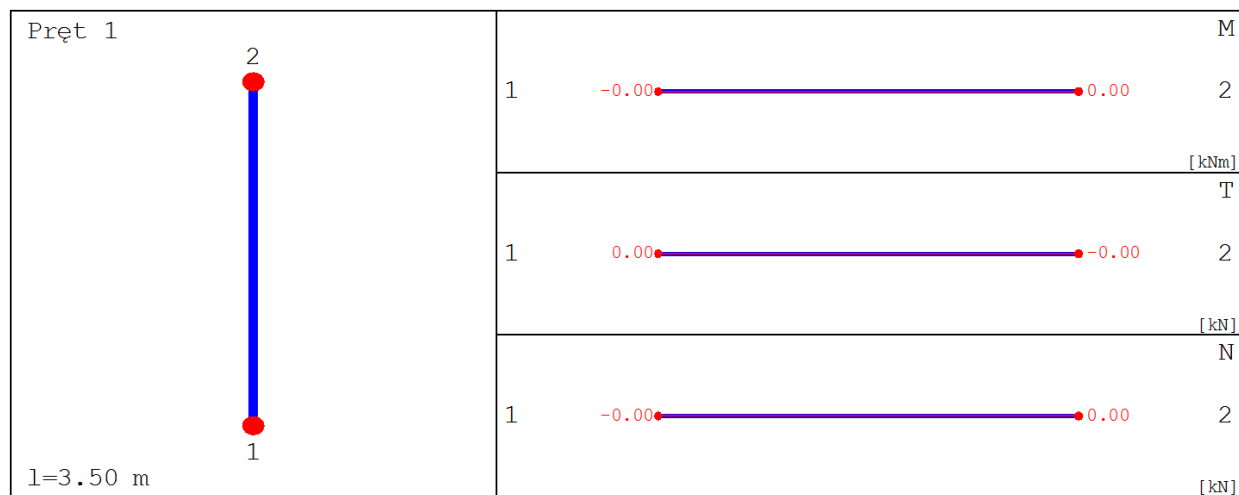
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
1.750	-100.000	0.000	0.000
3.500	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

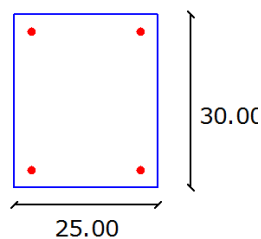
siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

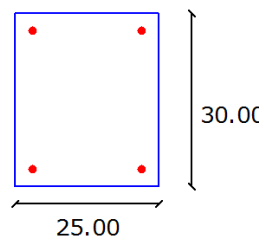
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

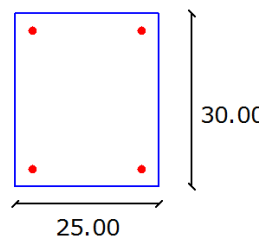


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

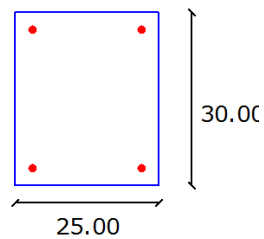


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**







JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **X. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU –Kategoria IX (budynek szkolny)**

**TOM I – CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANA:**

**Autor:**

mgr inż. arch. Emilia Skwira  
nr upr. MA/040/013

**Sprawdzający:**

mgr inż. arch. Sylwester Piętaś  
nr upr. MA/014/07

**Architektura:**

**Projektant:** mgr inż. arch. Emilia Skwira, nr upr. MA/040/013 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. arch. Sylwester Piętaś, nr upr. MA/014/07 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom  
Konstrukcja:

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Urbanelis nr upr. MAZ/0226/POOK/14, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. Magdalena Urbanelis nr upr. MAZ/0191/PBkB/15, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**1. Przedmiot opracowania:**

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

**2. Zakres robót przedmiotowego opracowania:**

- Wykonanie łąw fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne
- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego

**3. Wykaz istniejącego zagospodarowania:**

- 3.1.** Działka jest ogrodzona.  
**3.2.** Działka jest zabudowana.

**4. Określenie przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:**

- W czasie realizacji projektowanego budynku i robót towarzyszących mogą wystąpić następujące niezamierzone zagrożenia
- Możliwość upadku pracowników przy pracy w wyższych partiach budynku
- Możliwość upadku pracowników przy pracach na wysokości przy wykonywaniu robót z rusztowań i pomostów roboczych, montażu i demontażu rusztowań, pracach wykończeniowych za pomocą drabin.
- Podczas pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość spadania z góry różnych przedmiotów narzędzi i materiałów budowlanych.
- Zatrucia pracowników przy pracach impregnacyjnych malarskich (o ile dostarczane elementy nie były poprzednio zaimpregnowane).

**5. Instrukcja postępowania przed przystąpieniem do realizacji inwestycji:**

Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach. Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej.

Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami :

- przeciwpożarową / ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy /

- pierwszej pomocy w nagłych wypadkach /ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy/
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych tzn:
- praca mechanicznych środków transportu
- praca na wysokości

Do prac na wysokości dołącza się listę kontrolną bhp pracy na wysokości .

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp ,będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy ,kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach.

#### **Obowiązkiem kierownika budowy jest:**

- prowadzenie robót ściśle według dokumentacji technologiczno organizacyjnej obiektu
- przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości ,zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu ,normami oraz ogólnymi i szczegółowymi przepisami bhp.
- wyposażenie pracowników w obowiązujące ochrony osobiste.
- dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających.
- wyznaczenie stref niebezpiecznych przy budynkach oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi.

#### **Pracownicy zatrudnieni przy pracach na wysokości powinni:**

- przejść szkolenie podstawowe i okresowe bhp a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano montażowych ,przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony indywidualnej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.
- umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu poziomego i pionowego.

#### **6. Wskazania środków technicznych dla zapobiegania wypadkom:**

**6.1.** Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla ubezpieczenia pracowników pracujących na wysokości.

**6.2.** Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy wznoszeniu elementów budynku i sprawdzić czy mają atesty bhp

**6.3.** Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

**6.4.** Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie

**6.5.** Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.

**6.6.** Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć , oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

**6.7.** Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.

**Kierownik budowy zobowiązany jest wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając w nim niniejszą informację.**

Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis

MAZ/0191/PBKb/15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZECZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

---

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM II –CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA**

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

**Sprawdzający:**

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

– SPIS ZAWARTOŚCI –  
**PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO**

<b>I.</b>	<b>Załączniki formalno – prawne</b>	<b>str.</b>
➤	Oświadczenia projektanta,	
➤	Uprawnienia budowlane projektanta,	
➤	Zaświadczenie przynależności projektanta do izby architektów	
<b>II.</b>	<b>Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego</b>	<b>str.</b>
	<b>1. DANE OGÓLNE</b>	
1.1.	Temat	
1.2.	Inwestor	
1.3.	Podstawa opracowania	
1.4.	Autor	
	<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA</b>	
	<b>3. ZAKRES INWESTYCJI</b>	
3.1.	Przedmiot inwestycji	
3.2.	Podstawowe dane metryczne budynku	
3.3.	Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku	
	<b>4. OPIS BUDOWLANY</b>	
4.1.	Główne roboty budowlane	
4.2.	Technologia wykonawstwa	
4.3.	Warunki gruntowo-wodne	
<b>III.</b>	<b>Opinia techniczna</b>	<b>str.</b>
<b>IV.</b>	<b>Obliczenia statyczne</b>	<b>str.</b>
<b>V.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>str.</b>
<b>VI.</b>	<b>Część graficzna</b>	<b>str.</b>

Rys. K-1	Rzut fundamentów	1:50
Rys. K-2	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru	1:100
Rys. K-3	Elementy konstrukcyjne +4,25	1:100
Rys. K-4	Słupy	1:100
Rys. K-5	Słupy	1:100
Rys. K-6	Elementy konstrukcyjne +7,25	1:100
Rys. K-7	Zbrojenie dolne stropu	1:50
Rys. K-8	Zbrojenie górne stropu	1:50
Rys. K-9	Rzut dachu nad salą gimnastyczną szczegóły konstrukcyjne	1:50

## **I. Załączniki formalno – prawne**

---

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

#### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

.....  
*Podpis*





MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/434/15 /K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Magdalena Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Magdalenie Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku

**numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AL2-4A2-G9R \*

Pani MAGDALENA URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0346/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/208/14/K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Urbanelis**  
magister inżynier  
ur. dnia 13 lutego 1986 roku w Radomiu  
otrzymuje  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0226/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

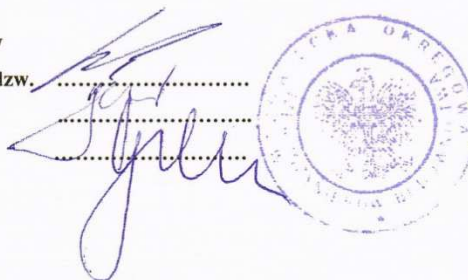
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz .....



#### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-605 Radom
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-48L-HLC-8Q4 \*

Pan KRZYSZTOF URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0353/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## II. Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego

### 1. DANE OGÓLNE

#### Temat

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

#### Inwestor:

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

#### Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora - umowa
- Ustalenia z Inwestorem
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt koncepcyjny
- Wizja lokalna w terenie
- Mapa do celów projektowych 1:1000
- Przepisy prawne i odnośne rozporządzenia

#### Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

### 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

Formę jaką przybrała projektowana sala gimnastyczna jest wynikiem kompromisu pomiędzy chęcią stworzenia zabudowy o indywidualnym charakterze, korespondującym z istniejącym budynkiem szkoły. Tradycyjne motywy połączono z kolorową elewacją będącą odniesieniem do dziecięcej fantazji i spontaniczności.

W górnej części elewacji zaprojektowano pas przeszkleń zapewniający oświetlenie światłem naturalnym i umożliwiający komfortowe użytkowanie obiektu przez większość dnia.

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z jedną kondygnacją użytkową.

Projektowany budynek przeznaczony jest na salę gimnastyczną z boiskiem wielofunkcyjnym, zaopatrzoną w zaplecze szatniowe i łącznik z istniejącym budynkiem szkoły.

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z elementami żelbetowymi. Dach płaski o nachyleniu połaci 3%. Planowana rozbudowa znajdować będzie się od południowej strony przedmiotowego budynku.

### 3. ZAKRES INWESTYCJI

#### 3.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

#### 3.2. Podstawowe dane metryczne budynku:

Powierzchnia terenu inwestycji –  $\sim 7690\text{m}^2$  – 100%

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków –  $591,08\text{m}^2$  – 7,68%

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku –  $552,58\text{m}^2$  – 7,18%

Powierzchnia utwardzeń istniejących –  $196,46\text{m}^2$  – 2,55%

Powierzchnia utwardzeń projektowanych –  $747,70\text{m}^2$  – 9,72%

Powierzchnia biologicznie czynna  $\sim 5602,18\text{m}^2$  – 72,87%

Projektowana powierzchnia netto –  $483,02\text{m}^2$

Kubatura brutto (projektowanego budynku) –  $4071,70\text{m}^3$

#### 3.3. Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku

##### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY (wg PN-ISO 9836:1997)

nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Pow.(m <sup>2</sup> )
1	sala gimnastyczna	wykładzina sportowa	321,15
2	komunikacja	gres	41,97
3	zespół szatniowy	gres	21,67
4	zespół szatniowy	gres	21,67
5	pokój szatniowy nauczyciela	gres	12,71
6	wc	gres	3,82
7	pom. gospodarcze	gres	3,42
8	wc NPS	gres	6,59
9	magazyn	gres	28,39
10	maszynownia pompy ciepła	gres	21,56

SUMA POW. UŻYTKOWEJ  $483,02\text{m}^2$

### 4. OPIS BUDOWLANY

#### 4.1. Główne roboty budowlane

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne



- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego
- Pokrycie dachów – papa termozgrzewalna
- Wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych ze styropianu o gr. 20cm,
- Wykonanie izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o gr. 30cm,
- Wykonanie rynien i rur spustowych,
- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy powlekanej,
- Wykonanie posadzek
- Wykonanie podłogi sportowej na legarach
- Układanie płytek gresowych na kleju
- Licowanie ścian płytkami ceramicznymi
- Wykonanie tynków
- instalację pompy ciepła wg proj. branżowego,
- instalację fotowoltaiki wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację kanalizacji bytowo-gospodarczej wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wentylacji wg proj. branżowego
- wewnętrzną instalację elektryczną wg proj. branżowego
- roboty drogowe

#### **4.2.Technologia wykonawstwa**

Projektowane elementy konstrukcyjne budynku sali gimnastycznej i łącznika tj.: ławy i stopy fundamentowe, słupy, belki, wieńce, nadproża, stropy zaprojektowano w technologii monolitycznej. Wykonane z betonu C20/25 (B25) oraz zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

. Projektowana konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w technologii z drewna klejonego klasy Gl28h. Technologię wykonawstwa należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

##### **Ławy fundamentowe i stopy fundamentowe:**

Ławy fundamentowe Ł-1 żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu C20/25 (B25) o przekroju 50x50cm, zbrojone stalą A-IIIIN oraz A-0. Ławy fundamentowe Ł-1 posadowione na warstwie chudego betonu – klasa C8/10 (B10) o gr. min. 10cm, na głębokości 1,10m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe Ł-1 zabezpieczone warstwami izolacji poziomej i pionowej. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1.

##### **Ściany i nadproża:**

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 25cm. Ściany działowe z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 12cm

i 6cm. Nadproża prefabrykowane L-19 jako element systemu murowania ścian rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K2.

#### **Słupy:**

Słupy żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 30x50cm, 30x25cm, 25x28cm, 25x30cm zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

Słupy wykonane do wysokości 7,80m, posadowione na stopach fundamentowych S-1 oraz ławach fundamentowych Ł-1. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1, K4 oraz K5.

#### **Belki:**

Belka żelbetowa, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju zmiennym 140x25cm, zbrojona stalą A-IIIIN i A-0.

Belka żelbetowa zaprojektowana jako podparcie dla projektowanego zadaszenia, oparta na ścianach murowanych szczytowych wg projektu konstrukcyjnego. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K6.

#### **Wieńce:**

Wieniec W1 żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 25x25cm, zbrojony stalą A-IIIIN i A-0.

Wieniec żelbetowy W1 wykonany na opasce ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych budynku na kondygnacji parteru. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z proj. konstr. – rys. K2 i K6.

#### **Strop**

Strop żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIIN i A-0 o grubości 20 cm nad częścią zapleczoową (niższą). Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K7 i K8.

#### **Konstrukcja dachu:**

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w postaci dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych za pomocą okuć na podkładkach neoprenowych. Elementy z drewna klejonego klasy Gl28h. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K9. Przed wykonaniem dźwigarów należy wykonać projekt warsztatowy.

### **4.3. Warunki wodno gruntowe**

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie obserwacji makroskopowej, badań ścinarką obrotową i sondą krzyżakową. Zespoły geotechniczne gruntów wydzielono zgodnie z normą PN-81/B-3020. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych. Grunty występujące w podłożu podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa I – utwory powierzchniowe – humus, nasyp piaszczysty niebudowlany występuje do głębokości 0,3-0,7m ppt..

Warstwa II – Grunty sypkie wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

Warstwa III – Grunty spoiste, zwałowe, typ konsolidacji „B”, wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności  $IL$  określono wg metody A (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano  $IL$  z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

## WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25.04.2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” projektowane budynki mieszkalne przy prostych warunkach geotechnicznych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki geotechniczne są proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwałowe w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$  oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

2. Woda gruntowa obecnie występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu. Do głębokości 3,0m, w czasie wykonywania wierceń, nie stwierdzono wody gruntowej.

3. Głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,0m$ .

4. Jeżeli prace będą wykonywane w okresie o wzmożonych opadach należy zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi. Wodę opadową lub niewielkie sączenia pompować z przegłębienia wykonanego w dnie wykopu.

## III. Opinia techniczna

Konstrukcje ścian istniejącej szkoły stanowią ściany murowane o układzie podłużnym. Stropy to strop Dz-3 z pustaków żużlowych. Belki oparte na ścianach nośnych.

Pokrycie budynku stanowi stropodach dwuspadowy pokryty papą. Wizja lokalna w tereniewykazała, że nie ma zasadniczych zmian w elementach konstrukcyjnych

budynku. Ściany nie wykazują pęknięć konstrukcyjnych. Lekkie zarysowania przy prefabrykowanych nadprożach nie są wadą konstrukcyjną jak i rysy na sufitach powstałe na skutek klawiszowania belek stropowych. Stropy i podciągi wewnętrzne nie wykazują pęknięć. Oględziny od wewnątrz ław fundamentowych nie wykazują ich naruszenia (szczelin, pęknięć). W chwili obecnej jak podaje użytkownik nie zauważono żadnych ruchów budynku.

Dobudowa budynku łącznika oraz rozbudowa o salę gimnastyczną nie wpłynie w zasadniczy sposób na konstrukcję istniejącego budynku. Powstałe obciążenia nie spowodują przekroczenia obciążeń dopuszczalnych na grunt, z uwagi chociażby na to, że zagęszczony grunt pod ławami przeniesie dodatkowe obciążenia do 15%.

Projektowany budynek oraz wykopy pod stopy i ławy fundamentowe nie będą ingerować w konstrukcję istniejącego budynku ze względu na posadowienie na tej samej wysokości. W związku z powyższym nie należy przewidywać wzmocnień i umocnień istniejącego budynku. Budynek istniejący nadaje się do rozbudowy.

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis

## IV. Obliczenia statyczne

### Ia. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wetna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Blacha trapezowa T150 gr.1,0mm	0,131	1,2	0,157
Dodatkowe obc. instalacje itp.	0,15	1,2	0,18
<b>SUMA</b>	<b>0,881 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>1,057 kN/m<sup>2</sup></b>

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE – Wentylatory, fotowoltaika

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Wentylatory na dachu	0,8	1,2	0,96

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Urządzenia fotowoltaiki	0,2	1,2	0,24

#### DACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne - człowiek	1,00	1,2	1,20

**STROPODACH OBCIĄŻENIA STAŁE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wełna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Warstwa spadkowa śr. 9,5cm	2,16	1,2	2,59
Tynk cem-wap 1,5cm [0,015m*19kN/m <sup>3</sup> ]	0,29	1,3	0,37
<b>SUMA</b>	<b>3,05 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,21</b>	<b>3,68 kN/m<sup>2</sup></b>

**STROPODACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne – ludzie odśnieżający	0,50	1,4	0,70

**ŚCIANA SZCZYTOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**BELKA PODWALINOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
<b>SUMA</b>	<b>6,44 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,1</b>	<b>7,08 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,83 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,34 kN/m<sup>2</sup></b>

### ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,15m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,44 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,08 kN/m <sup>2</sup>

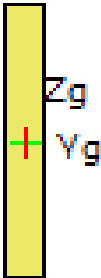
### ŚCIANA FUNDAMENTOWA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,35 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,00 kN/m <sup>2</sup>

Dźwigar z drewna klejonego

#### **Raport wymiarowania drewna wg PN-B-03150:2000 Az1 i Az2 do programu Rama3D/2D:**

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

<p><b><u>Geometria:</u></b></p> 	Nazwa profilu:	P1100x160	
	Długość pręta:	L = 13.00 m	
	Pole przekroju:	A = 1760.00 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1774666.67 \text{ cm}^4$	$J_z = 37546.67 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 32266.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 4693.33 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 136424.62 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 8543.58 \text{ cm}^3$	
	Promienie bezwładności:	$i_y = 31.75 \text{ cm}$	$i_z = 4.62 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Klejone
----------------	---------



Klasa drewna:	GL28c
Wytrzymałość char. na zginanie:	28.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	19.500 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	24.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	3.500 MPa
Moduł sprężystości:	12500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	10400.000 MPa
Moduł odkształcenia:	650.000 MPa
Gęstość:	390.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: obustronnie podparty  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: obustronnie podparty

### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: ciągłe  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: ciągłe

### **Graniczne ugięcie elementu:**

$$\frac{L}{n} = \frac{1300.00}{250.00} = 5.200 [cm]$$

Współczynniki wybożenia:  $\square_y = 1.00$

Długości wybożeniowe:  $L_{c,y} = \square_y * L = 1.00 * 13.00 = 13.00 [m]$

### **Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:**

na rozciąganie:  $k_{h,t} = 1.15$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

### **Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m**

### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$N = 0.00 \text{ kN}$   $T_y = 0.00 \text{ kN}$   $T_z = 97.21 \text{ kN}$   
 $M_x = 0.00 \text{ kNm}$   $M_y = 0.00 \text{ kNm}$   $M_z = 0.00 \text{ kNm}$

### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{97.21 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.828 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.83}{2.15} = 0.385 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 1.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{2.81}{0.71 \cdot 17.23} = 0.231 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{2.81}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.114 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.81}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.163 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{84.16 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.717 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.72}{2.15} = 0.333 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 3.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{6.76}{0.71 \cdot 17.23} = 0.555 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{6.76}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.275 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6.76}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.393 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{43.41 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.370 [\text{MPa}]$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{vd}} = \frac{0.37}{2.15} = 0.172 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1****Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 6.33 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.01 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.48 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500,00}{650,00}} = 4,385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1,00 \cdot 13,00 = 13,000 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1,3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13,00 \cdot 1,10 \cdot 0,80 \cdot 28,00}{\left(1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,16^2 \cdot 10400,00\right)}} \cdot 4,39 = 1,137$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,14 = 0,708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{9,00}{0,71 \cdot 17,23} = 0,738 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 6.33 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -0.01 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -290.48 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,80 \cdot \frac{28,00}{1,30} = 17,231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^{-3}}{4693,33 \cdot 10^{-6}} = 0,000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,70 \cdot \frac{9,00}{17,23} + \frac{0,00}{17,23} = 0,366 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 10 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

#### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

#### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{\text{mod}} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{\text{crit}} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{\text{rel},m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d}} = \frac{9.00}{0.71 \cdot 17.23} = 0.738 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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



**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{9.00}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.365 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1****Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 6.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:** $N = 0.00 \text{ kN}$  $T_y = 0.00 \text{ kN}$  $T_z = -2.25 \text{ kN}$  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$  $M_y = -290.29 \text{ kNm}$  $M_z = 0.00 \text{ kNm}$ **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{2.25 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.019 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.02}{2.15} = 0.009 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 13 na przecie, położenie: 13.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -87.07 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = 0.00 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{87.07 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.742 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.74}{2.15} = 0.345 \leq 1$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie: x = 6.50 [m]

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Ciężar własny	0.80
Stałe	0.80
śnieg	0.25

techn	0.25
centrala	0.80

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

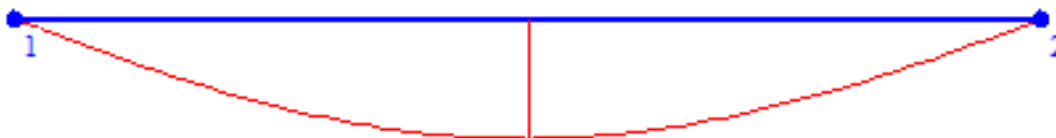
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scz} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{12500.00}{650.00} \right) \cdot \left( \frac{1100.00 \cdot 10^{-3}}{13.00} \right)^2 = 1.165$$

$$u_z = k_{scz} \cdot \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = 1.17 \cdot (-0.162 \cdot (1 + 0.80) + -0.583 \cdot (1 + 0.80) + -0.604 \cdot (1 + 0.25) + -0.838 \cdot (1 + 0.25) + -0.134 \cdot (1 + 0.80)) = -3.945 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.945 \leq 5.200 [cm]$$

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 6.50 [m]$

Lista grup obciążeń:

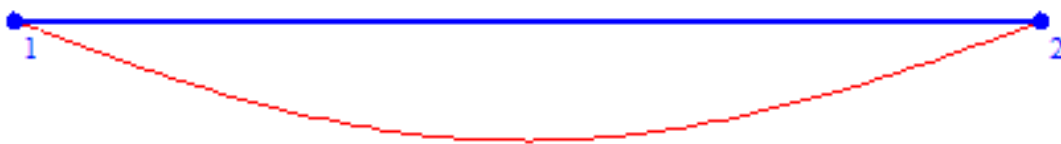
**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	$k_{def}$
Stałe	0.80
Ciężar własny	0.80
śnieg	0.25
centrala	0.80
techn	0.25

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_z = \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = -3.385 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.385 [cm]$$

$$u_b = u_{bx} = 0.000 [cm]$$

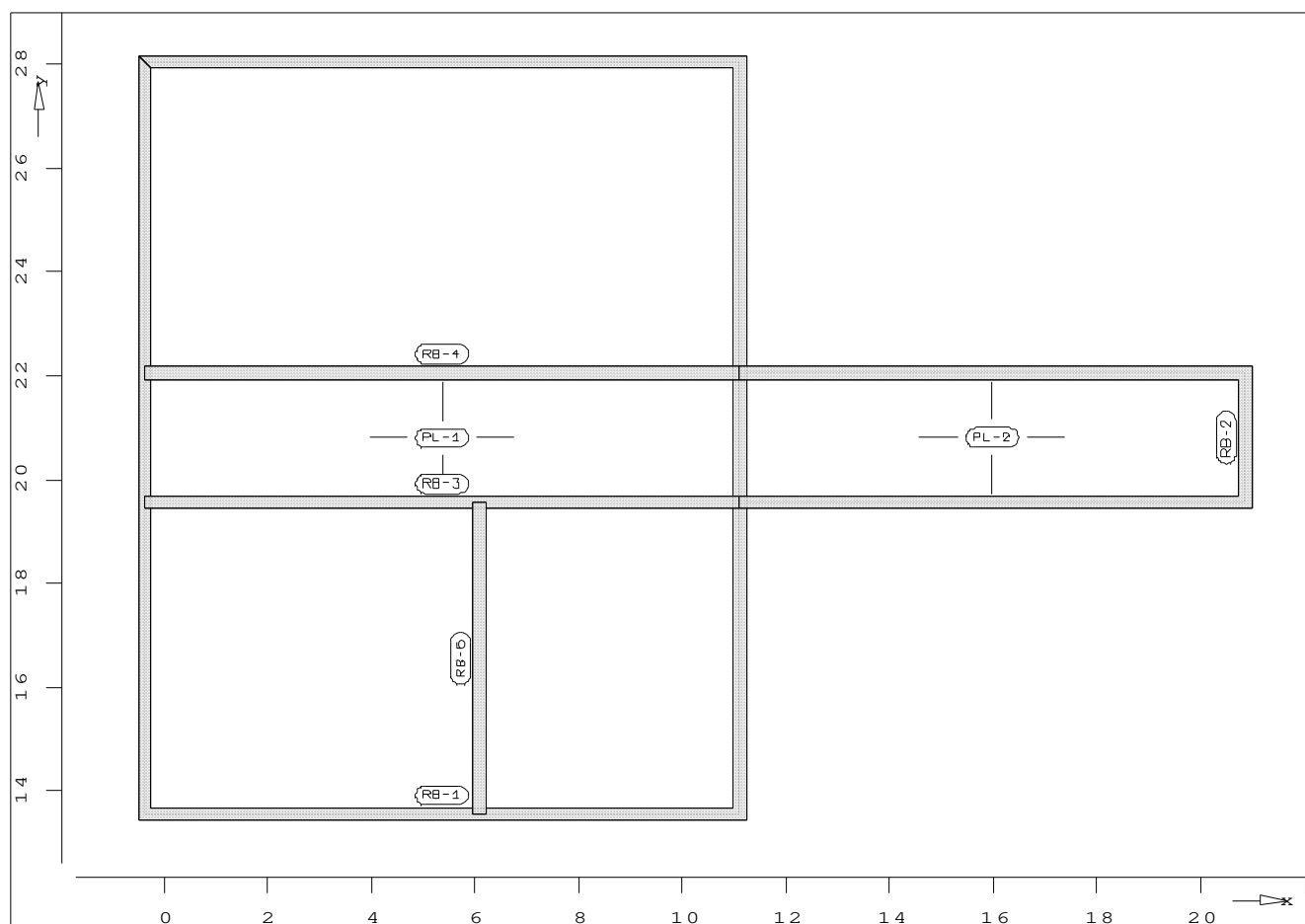
$$\Delta u_z = u_z - u_{bx} = 4.178 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 4.178 \leq 5.200 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

## Geometria



**Poz. PL-1 : Obszar płyty**

Strukt.                    x =    -0.38      -0.38      11.10      11.10      -0.38      m  
                               y =    13.56      28.05      28.05      13.56      13.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E = 3.00e+007    kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz. PL-2 : Obszar płyty**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      11.10      m  
                               y =    19.56      19.56      22.06      22.06      19.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E = 3.00e+007    kN/m2  
                               Mue        =        0.20

**Poz. RB-1 : Podpora liniowa**

Strukt.                    x =    -0.38      11.10      11.10      -0.38      -0.38      m  
                               y =    28.05      28.05      13.56      13.56      28.05      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz. RB-2 : Podpora liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      m  
                               y =    22.06      22.06      19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz. RB-3 : Podpora liniowa**

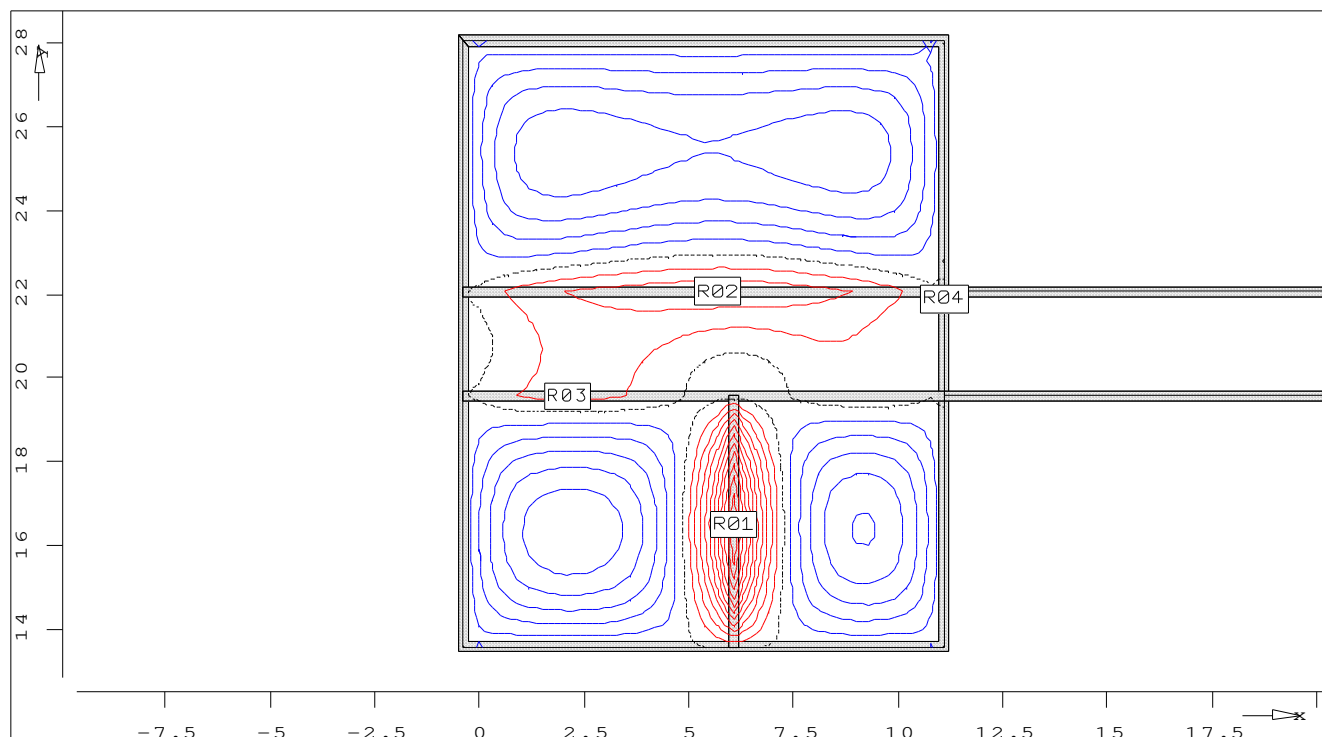
Strukt.                    x =    11.10      -0.38      m  
                               y =    19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

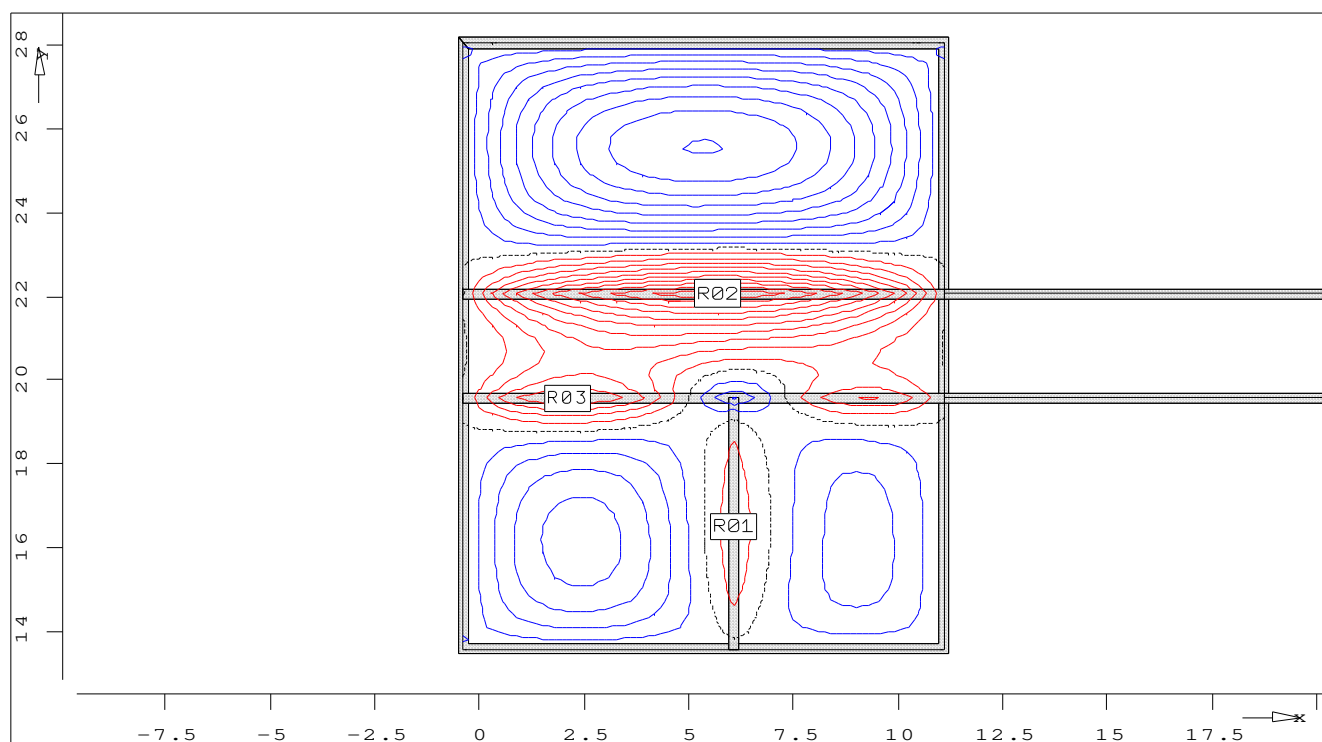
**Poz. RB-4 : Podpora liniowa**



**Poz. PL-1 : min. Skok izolinii krok = 0.30 cm2/m**  
**momenty  $m_x$  [kNm/m]**



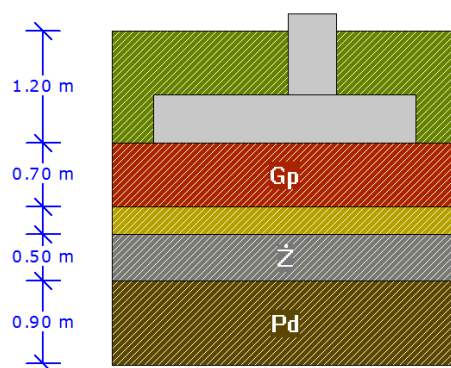
**Poz. PL-1 : min. momenty  $m_y$  [kNm/m]**



Wielkości przekr. dla kombinacji obc. LKN = 1  
 Skok izolacji krok = 4.00

### F-1a

#### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0.70	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99
2	Piaski średnie	0.30	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72
3	Żwiry	0.50	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
4	Piaski drobne	0.90	1.85	0.00	30.90	92961.16	74368.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=383.56 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 4687.08 = 3796.53 \text{ kN}$$

$$N=383.56 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 4727.20 = 3829.03 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=475.73 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9513.30 = 7705.77 \text{ kN}$$

$$N=475.73 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9838.16 = 7968.91 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 3

$$N=518.44 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 22121.56 = 17918.47 \text{ kN}$$

$$N=518.44 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 22956.35 = 18594.64 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 4

$$N=598.98 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 12238.53 = 9913.21 \text{ kN}$$

$$N=598.98 \text{ kN } \square m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 12543.28 = 10160.06 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

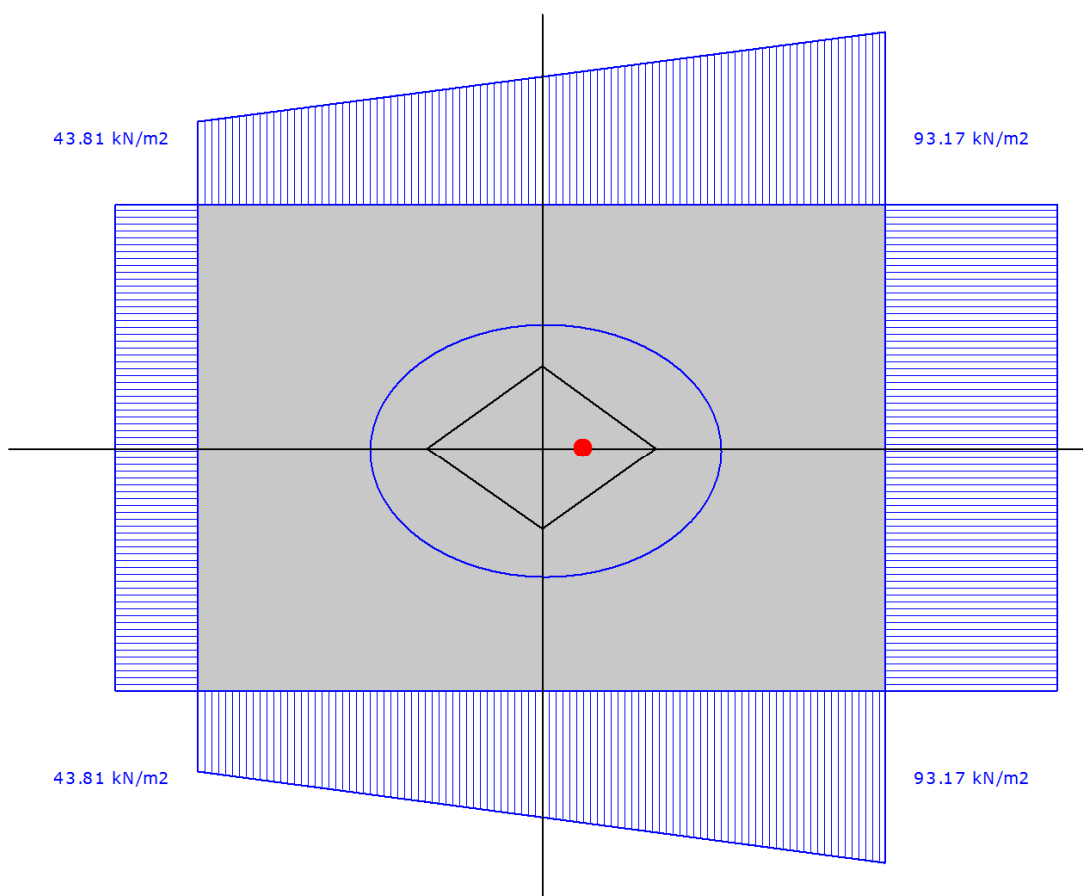
$$q_1=93.17 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=93.17 \text{ kN/m}^2$$

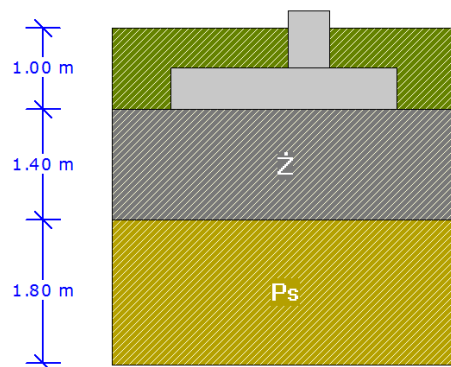
$$q_3=43.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=43.81 \text{ kN/m}^2$$





Odrywanie nie występuje.

**F1-b****Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.40	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9023.41 = 7308.97 \text{ kN}$$

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9525.56 = 7715.71 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 14960.53 = 12118.03 \text{ kN}$$

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 15415.32 = 12486.41 \text{ kN}$$

### Ława Ł-1

#### Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.30	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=1704.25 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 63857.59 = 51724.65 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=7737.34 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 214089.96 = 173412.87 \text{ kN}$$

#### Napężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

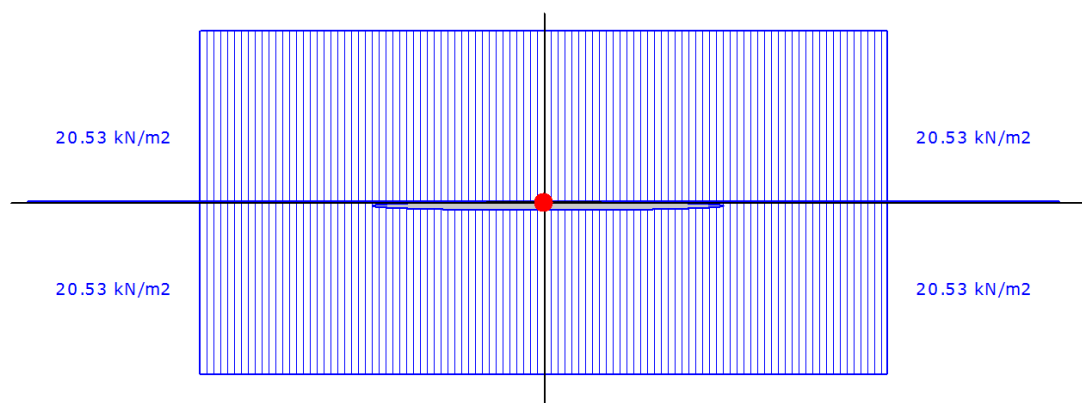
Napężenia w narożach:

$$q_1=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.53 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

## S-1

### Parametry ogólne

#### Założenia

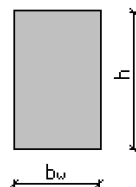
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.30

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

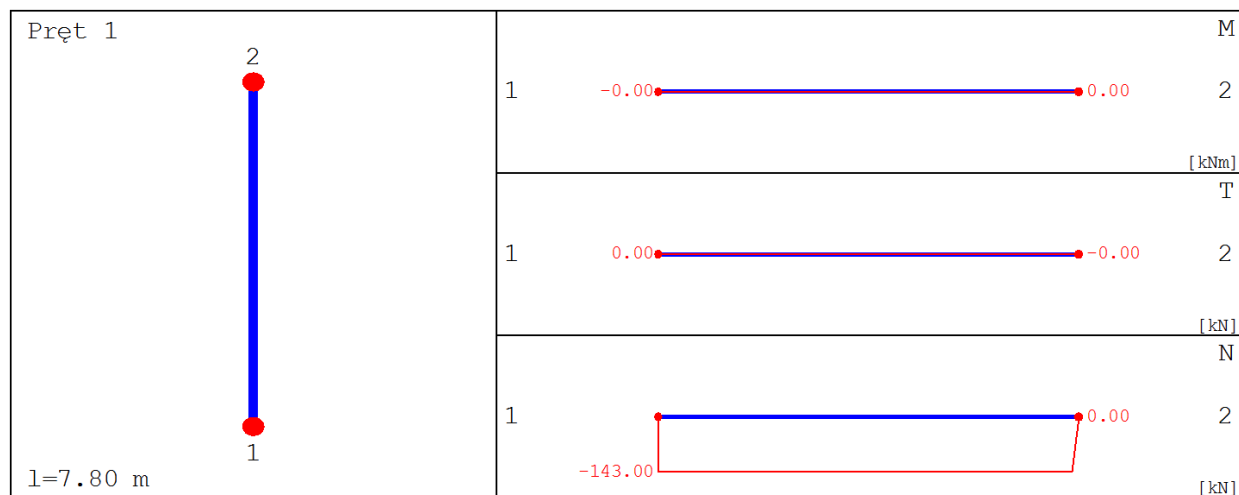
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.15
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0866
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0031
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0011
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	143.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

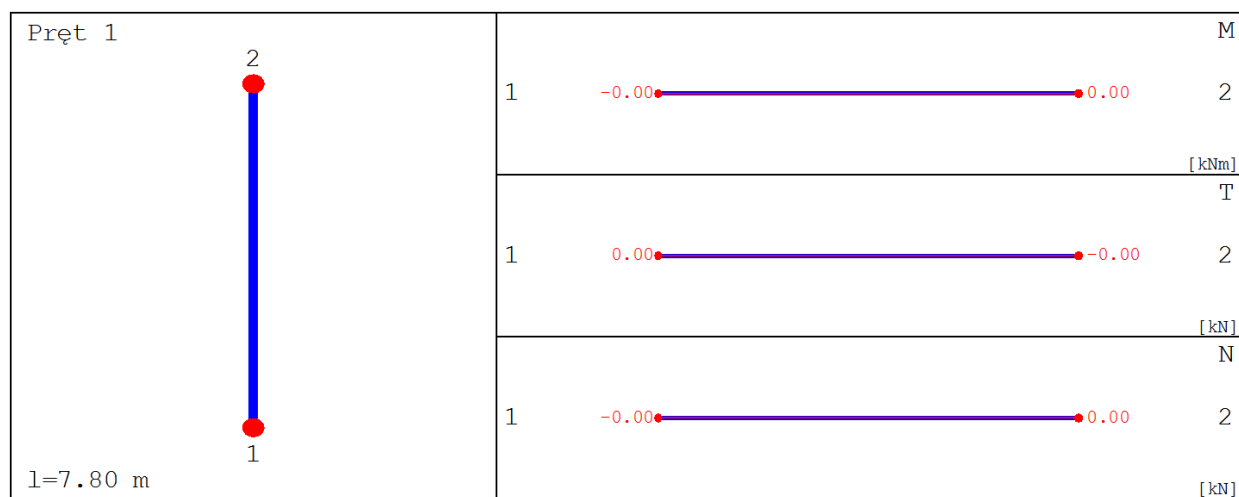
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-143.000	0.000	-0.000
3.900	-143.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

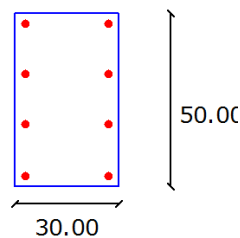
siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0798**

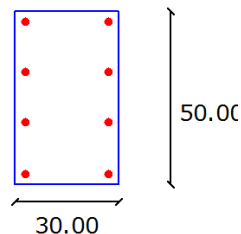
Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0798**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00

7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

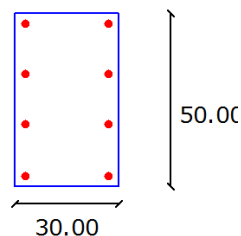


#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

Nośność 3: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

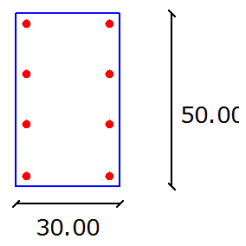


#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

Nośność 4: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie





## S2

### Parametry ogólne

#### Założenia

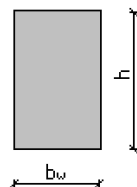
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

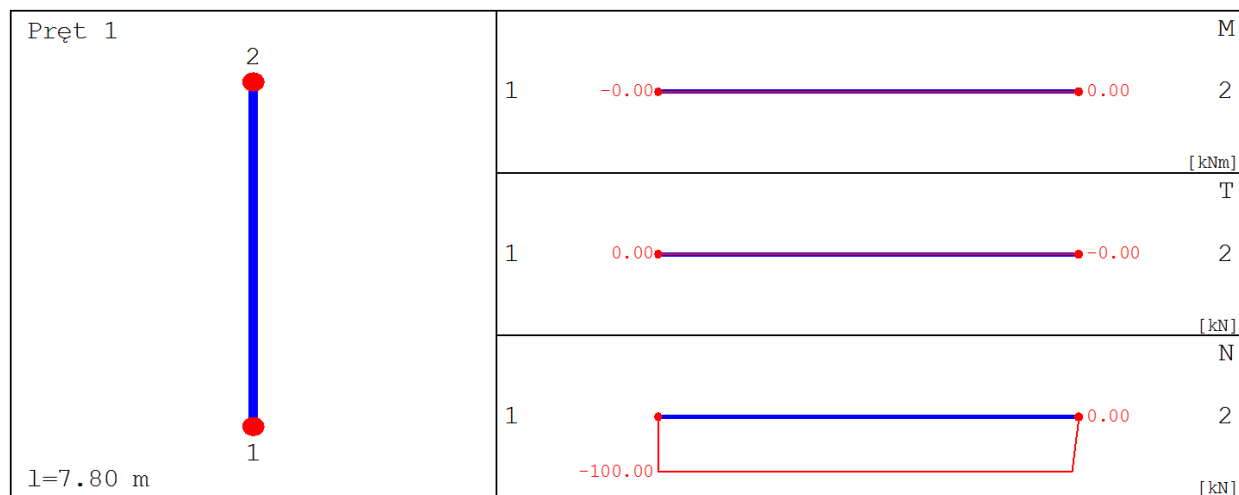
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

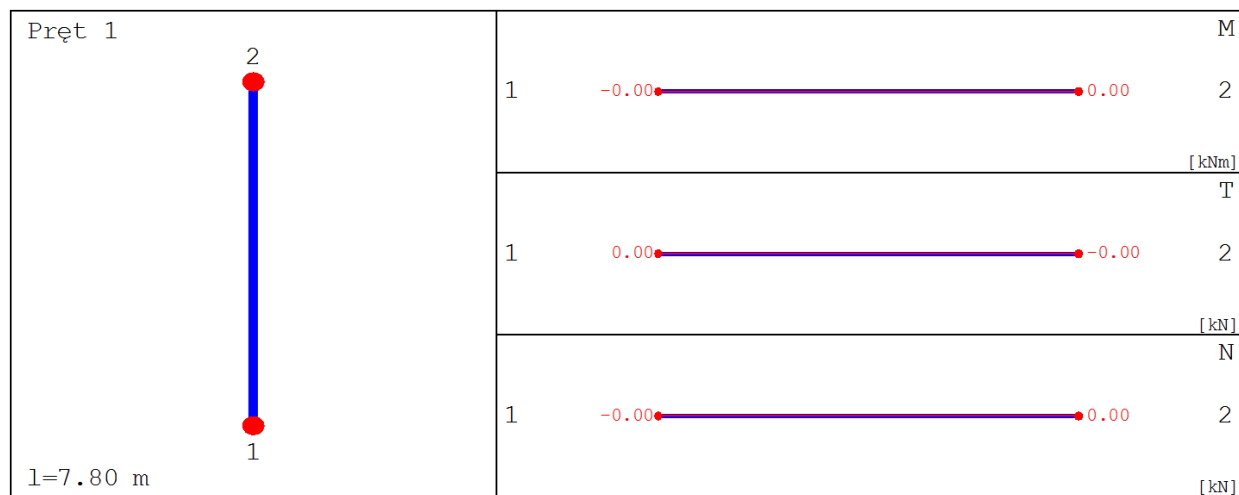
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

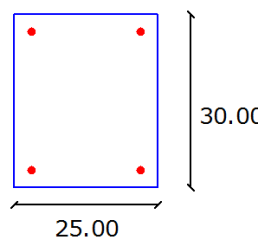
siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

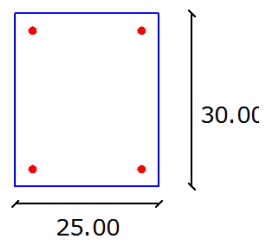
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

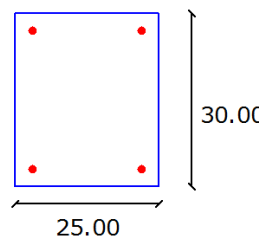


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

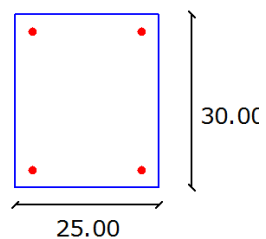


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**



### S3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

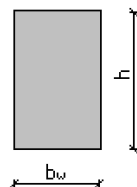
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



h	[m]	0.28
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0808
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0005
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

#### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ



**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

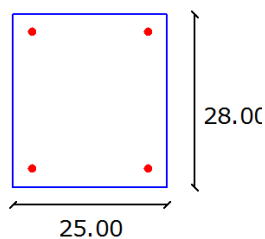
siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

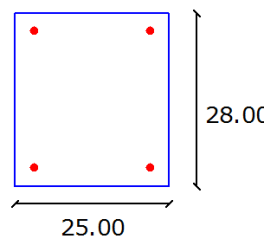
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

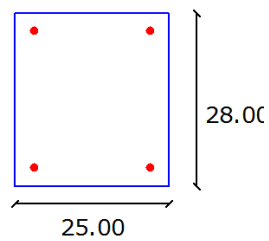


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

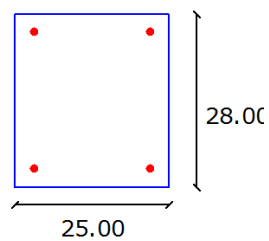


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**



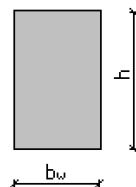


**S-4****Parametry ogólne****Założenia**

Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

**Materiał**

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

**Dane geometryczne****Wymiary przekroju**

h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

**Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)**

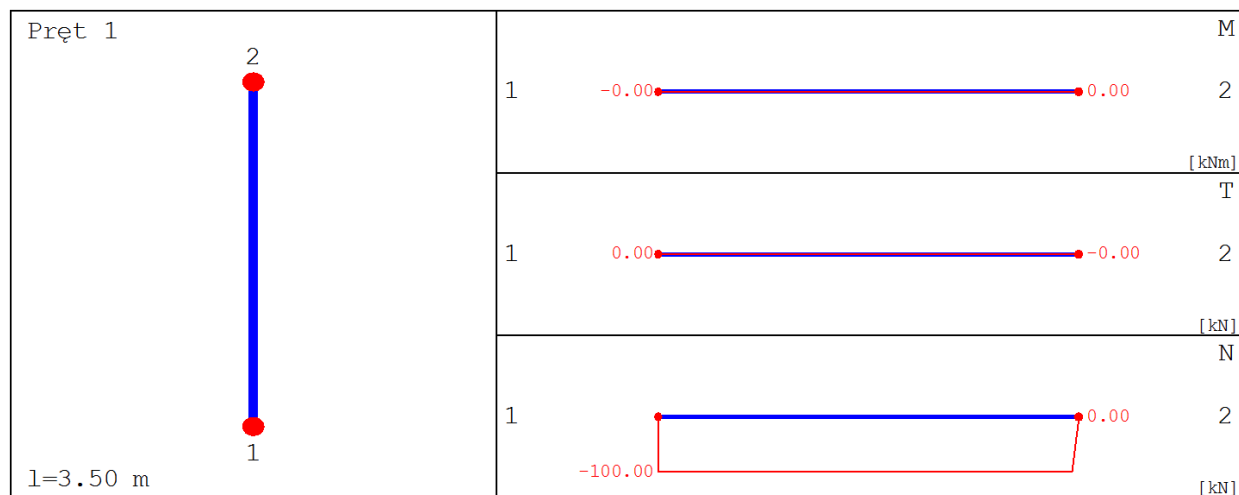
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

**Obciążenia**

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ

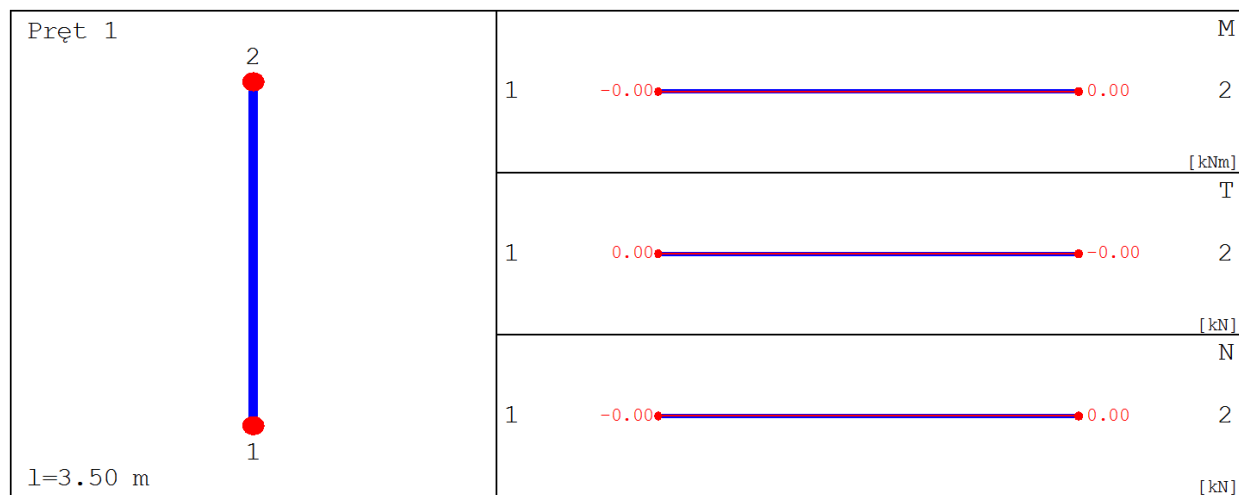
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
1.750	-100.000	0.000	0.000
3.500	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

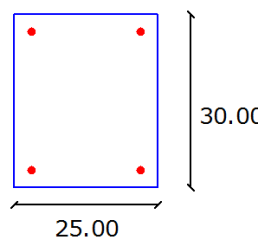
siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

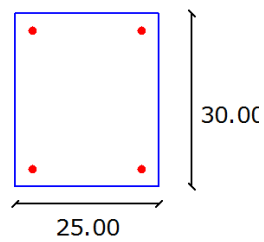
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

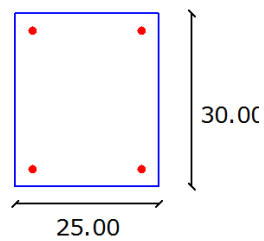


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

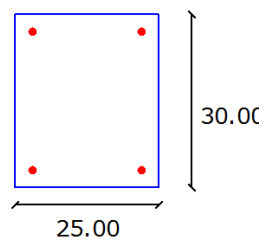


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **X. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU –Kategoria IX (budynek szkolny)**

**TOM I – CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANA:**

**Autor:**

mgr inż. arch. Emilia Skwira  
nr upr. MA/040/013

**Sprawdzający:**

mgr inż. arch. Sylwester Piętaś  
nr upr. MA/014/07

**Architektura:**

**Projektant:** mgr inż. arch. Emilia Skwira, nr upr. MA/040/013 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. arch. Sylwester Piętaś, nr upr. MA/014/07 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom  
Konstrukcja:

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Urbanelis nr upr. MAZ/0226/POOK/14, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. Magdalena Urbanelis nr upr. MAZ/0191/PBkB/15, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**1. Przedmiot opracowania:**

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

**2. Zakres robót przedmiotowego opracowania:**

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne
- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego

**3. Wykaz istniejącego zagospodarowania:**

- 3.1.** Działka jest ogrodzona.  
**3.2.** Działka jest zabudowana.

**4. Określenie przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:**

- W czasie realizacji projektowanego budynku i robót towarzyszących mogą wystąpić następujące niezamierzone zagrożenia
- Możliwość upadku pracowników przy pracy w wyższych partiach budynku
- Możliwość upadku pracowników przy pracach na wysokości przy wykonywaniu robót z rusztowań i pomostów roboczych, montażu i demontażu rusztowań, pracach wykończeniowych za pomocą drabin.
- Podczas pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość spadania z góry różnych przedmiotów narzędzi i materiałów budowlanych.
- Zatrucia pracowników przy pracach impregnacyjnych malarskich (o ile dostarczane elementy nie były poprzednio zaimpregnowane).

**5. Instrukcja postępowania przed przystąpieniem do realizacji inwestycji:**

Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach. Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej.

Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami :

- przeciwpożarową / ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy /

- pierwszej pomocy w nagłych wypadkach /ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy/
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych tzn:
- praca mechanicznych środków transportu
- praca na wysokości

Do prac na wysokości dołącza się listę kontrolną bhp pracy na wysokości .

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp ,będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy ,kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach.

#### **Obowiązkiem kierownika budowy jest:**

- prowadzenie robót ściśle według dokumentacji technologiczno organizacyjnej obiektu
- przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości ,zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu ,normami oraz ogólnymi i szczegółowymi przepisami bhp.
- wyposażenie pracowników w obowiązujące ochrony osobiste.
- dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających.
- wyznaczenie stref niebezpiecznych przy budynkach oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi.

#### **Pracownicy zatrudnieni przy pracach na wysokości powinni:**

- przejść szkolenie podstawowe i okresowe bhp a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano montażowych ,przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony indywidualnej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.
- umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu poziomego i pionowego.

#### **6. Wskazania środków technicznych dla zapobiegania wypadkom:**

**6.1.** Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla ubezpieczenia pracowników pracujących na wysokości.

**6.2.** Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy wznoszeniu elementów budynku i sprawdzić czy mają atesty bhp

**6.3.** Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

**6.4.** Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie

**6.5.** Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.

**6.6.** Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć , oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.



**6.7.** Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.

**Kierownik budowy zobowiązany jest wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając w nim niniejszą informację.**

Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis

MAZ/0191/PBKb/15

JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZECZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

---

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU** –Kategoria IX (budynek szkolny)

**TOM II –CZEŚĆ KONSTRUKCYJNA**

<b><u>Autor:</u></b> mgr inż. Magdalena Urbanelis MAZ/0191/PBKb/15	<b><u>Sprawdzający:</u></b> mgr inż. Krzysztof Urbanelis MAZ/0226/POOK/14
--	---

– SPIS ZAWARTOŚCI –  
**PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANEGO**

<b>I.</b>	<b>Załączniki formalno – prawne</b>	<b>str.</b>
➤	Oświadczenia projektanta,	
➤	Uprawnienia budowlane projektanta,	
➤	Zaświadczenie przynależności projektanta do izby architektów	
<b>II.</b>	<b>Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego</b>	<b>str.</b>
	<b>1. DANE OGÓLNE</b>	
1.1.	Temat	
1.2.	Inwestor	
1.3.	Podstawa opracowania	
1.4.	Autor	
	<b>2. FORMA ARCHITEKTONICZNA</b>	
	<b>3. ZAKRES INWESTYCJI</b>	
3.1.	Przedmiot inwestycji	
3.2.	Podstawowe dane metryczne budynku	
3.3.	Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku	
	<b>4. OPIS BUDOWLANY</b>	
4.1.	Główne roboty budowlane	
4.2.	Technologia wykonawstwa	
4.3.	Warunki gruntowo-wodne	
<b>III.</b>	<b>Opinia techniczna</b>	<b>str.</b>
<b>IV.</b>	<b>Obliczenia statyczne</b>	<b>str.</b>
<b>V.</b>	<b>Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia</b>	<b>str.</b>
<b>VI.</b>	<b>Część graficzna</b>	<b>str.</b>

Rys. K-1	Rzut fundamentów	1:50
Rys. K-2	Rzut elementów konstrukcyjnych parteru	1:100
Rys. K-3	Elementy konstrukcyjne +4,25	1:100
Rys. K-4	Słupy	1:100
Rys. K-5	Słupy	1:100
Rys. K-6	Elementy konstrukcyjne +7,25	1:100
Rys. K-7	Zbrojenie dolne stropu	1:50
Rys. K-8	Zbrojenie górne stropu	1:50
Rys. K-9	Rzut dachu nad salą gimnastyczną szczegóły konstrukcyjne	1:50

## **I. Załączniki formalno – prawne**

---

### **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Dz.U. 2019 poz.730 z późniejszymi zmianami Ustawy  
Prawo Budowlane  
niżej podpisany oświadcza, że:

#### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 GMINA SKARYSZEW

sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami  
oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

.....  
*Podpis*

Sprawdzający

mgr inż. Krzysztof Urbanelis  
MAZ/0226/POOK/14

.....  
*Podpis*



MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/434/15 /K

Warszawa, dnia 1 lipca 2015 r.

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pani mgr inż. Magdalena Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15  
do projektowania  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

### Pouczenie

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

### Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Leszek Ganowicz



Uprawnienia budowlane nadane

**Pani mgr inż. Magdalenie Urbanelis**  
ur. dnia 18 października 1985 roku w Płocku

**numer ewidencyjny MAZ/0191/PBKb/15**  
**do projektowania**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

mgr inż. Irena Churska .....

mgr inż. Leszek Ganowicz .....



Otrzymują:

1. Pani Magdalena Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-600 Radom,
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-AL2-4A2-G9R \*

Pani MAGDALENA URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0346/13

adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-03-01 do 2021-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-02-06 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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







Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/208/14/K

Warszawa, dnia 25 czerwca 2014 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Krzysztof Urbanelis**  
magister inżynier  
ur. dnia 13 lutego 1986 roku w Radomiu  
otrzymuje  
**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
nr MAZ/0226/POOK/14

**do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.



#### UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

#### POUCZENIE

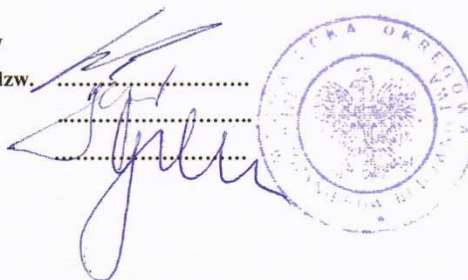
1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 ustawy – Prawo budowlane, podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru, prowadzonego przez Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

#### Skład Orzekający

1/ dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

2/ mgr inż. Irena Churska .....

3/ mgr inż. Leszek Ganowicz .....



#### Otrzymują:

1. Pan Krzysztof Urbanelis  
ul. Bolesława Chrobrego 52 m. 14  
26-605 Radom
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Zaświadczenie**  
o numerze weryfikacyjnym:  
**MAZ-48L-HLC-8Q4 \***

Pan KRZYSZTOF URBANELIS o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0353/13  
adres zamieszkania ul. GRZEBIENIOWA 2 F, 26-600 RADOM  
jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2020-08-01 do 2021-07-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2020-07-17 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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



## II. Opis techniczny projektu konstrukcyjno – budowlanego

### 1. DANE OGÓLNE

#### Temat

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

#### Inwestor:

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

#### Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora - umowa
- Ustalenia z Inwestorem
- Decyzja o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego
- Projekt zagospodarowania terenu
- Projekt koncepcyjny
- Wizja lokalna w terenie
- Mapa do celów projektowych 1:1000
- Przepisy prawne i odnośne rozporządzenia

#### Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis  
MAZ/0191/PBKb/15

### 2. FORMA ARCHITEKTONICZNA

Formę jaką przybrała projektowana sala gimnastyczna jest wynikiem kompromisu pomiędzy chęcią stworzenia zabudowy o indywidualnym charakterze, korespondującym z istniejącym budynkiem szkoły. Tradycyjne motywy połączono z kolorową elewacją będącą odniesieniem do dziecięcej fantazji i spontaniczności.

W górnej części elewacji zaprojektowano pas przeszkleń zapewniający oświetlenie światłem naturalnym i umożliwiający komfortowe użytkowanie obiektu przez większość dnia.

Projektowany budynek jest obiektem niepodpiwniczonym, z jedną kondygnacją użytkową.

Projektowany budynek przeznaczony jest na salę gimnastyczną z boiskiem wielofunkcyjnym, zaopatrzoną w zaplecze szatniowe i łącznik z istniejącym budynkiem szkoły.

Budynek w konstrukcji tradycyjnej, murowany z elementami żelbetowymi. Dach płaski o nachyleniu połaci 3%. Planowana rozbudowa znajdować będzie się od południowej strony przedmiotowego budynku.

### 3. ZAKRES INWESTYCJI

#### 3.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

#### 3.2. Podstawowe dane metryczne budynku:

Powierzchnia terenu inwestycji –  $\sim 7690\text{m}^2$  – 100%

Powierzchnia zabudowy istniejących budynków –  $591,08\text{m}^2$  – 7,68%

Powierzchnia zabudowy projektowanego budynku –  $552,58\text{m}^2$  – 7,18%

Powierzchnia utwardzeń istniejących –  $196,46\text{m}^2$  – 2,55%

Powierzchnia utwardzeń projektowanych –  $747,70\text{m}^2$  – 9,72%

Powierzchnia biologicznie czynna  $\sim 5602,18\text{m}^2$  – 72,87%

Projektowana powierzchnia netto –  $483,02\text{m}^2$

Kubatura brutto (projektowanego budynku) –  $4071,70\text{m}^3$

#### 3.3. Zestawienie pomieszczeń i powierzchni w budynku

##### ZESTAWIENIE POMIESZCZEŃ ROZBUDOWY (wg PN-ISO 9836:1997)

nr	Nazwa pomieszczenia	Posadzka	Pow.(m <sup>2</sup> )
1	sala gimnastyczna	wykładzina sportowa	321,15
2	komunikacja	gres	41,97
3	zespół szatniowy	gres	21,67
4	zespół szatniowy	gres	21,67
5	pokój szatniowy nauczyciela	gres	12,71
6	wc	gres	3,82
7	pom. gospodarcze	gres	3,42
8	wc NPS	gres	6,59
9	magazyn	gres	28,39
10	maszynownia pompy ciepła	gres	21,56

SUMA POW. UŻYTKOWEJ  $483,02\text{m}^2$

### 4. OPIS BUDOWLANY

#### 4.1. Główne roboty budowlane

- Wykonanie ław fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne

- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego
- Pokrycie dachów – papa termozgrzewalna
- Wykonanie izolacji termicznej ścian zewnętrznych ze styropianu o gr. 20cm,
- Wykonanie izolacji termicznej dachu z wełny mineralnej o gr. 30cm,
- Wykonanie rynien i rur spustowych,
- Wykonanie obróbek blacharskich z blachy powlekanej,
- Wykonanie posadzek
- Wykonanie podłogi sportowej na legarach
- Układanie płytek gresowych na kleju
- Licowanie ścian płytkami ceramicznymi
- Wykonanie tynków
- instalację pompy ciepła wg proj. branżowego,
- instalację fotowoltaiki wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wody zimnej, ciepłej i cyrkulacyjnej w budynku wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację kanalizacji bytowo-gospodarczej wg proj. branżowego,
- wewnętrzną instalację wentylacji wg proj. branżowego
- wewnętrzną instalację elektryczną wg proj. branżowego
- roboty drogowe

#### **4.2.Technologia wykonawstwa**

Projektowane elementy konstrukcyjne budynku sali gimnastycznej i łącznika tj.: ławy i stopy fundamentowe, słupy, belki, wieńce, nadproża, stropy zaprojektowano w technologii monolitycznej. Wykonane z betonu C20/25 (B25) oraz zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

. Projektowana konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w technologii z drewna klejonego klasy Gl28h. Technologię wykonawstwa należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym.

##### **Ławy fundamentowe i stopy fundamentowe:**

Ławy fundamentowe Ł-1 żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu C20/25 (B25) o przekroju 50x50cm, zbrojone stalą A-IIIIN oraz A-0. Ławy fundamentowe Ł-1 posadowione na warstwie chudego betonu – klasa C8/10 (B10) o gr. min. 10cm, na głębokości 1,10m poniżej poziomu terenu. Ławy fundamentowe Ł-1 zabezpieczone warstwami izolacji poziomej i pionowej. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1.

##### **Ściany i nadproża:**

Ściany konstrukcyjne zewnętrzne i wewnętrzne z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 25cm. Ściany działowe z bloków wapienno-piaskowych drażonych gr. 12cm

i 6cm. Nadproża prefabrykowane L-19 jako element systemu murowania ścian rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K2.

#### **Słupy:**

Słupy żelbetowe, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 30x50cm, 30x25cm, 25x28cm, 25x30cm zbrojone stalą A-IIIIN i A-0.

Słupy wykonane do wysokości 7,80m, posadowione na stopach fundamentowych S-1 oraz ławach fundamentowych Ł-1. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K1, K4 oraz K5.

#### **Belki:**

Belka żelbetowa, monolityczne, wykonane z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju zmiennym 140x25cm, zbrojona stalą A-IIIIN i A-0.

Belka żelbetowa zaprojektowana jako podparcie dla projektowanego zadaszenia, oparta na ścianach murowanych szczytowych wg projektu konstrukcyjnego. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K6.

#### **Wieńce:**

Wieniec W1 żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25) o przekroju 25x25cm, zbrojony stalą A-IIIIN i A-0.

Wieniec żelbetowy W1 wykonany na opasce ścian zewnętrznych oraz wewnętrznych nośnych budynku na kondygnacji parteru. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z proj. konstr. – rys. K2 i K6.

#### **Strop**

Strop żelbetowy, monolityczny, wykonany z betonu – klasa C20/25 (B25), zbrojony stalą A-IIIIN i A-0 o grubości 20 cm nad częścią zapleczoową (niższą). Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K7 i K8.

#### **Konstrukcja dachu:**

Konstrukcja dachu nad salą gimnastyczną w postaci dźwigarów z drewna klejonego opartych na słupach żelbetowych za pomocą okuć na podkładkach neoprenowych. Elementy z drewna klejonego klasy Gl28h. Sposób wykonania należy rozpatrywać zgodnie z projektem konstrukcyjnym – rys. K9. Przed wykonaniem dźwigarów należy wykonać projekt warsztatowy.

### **4.3. Warunki wodno gruntowe**

Parametry geotechniczne wyznaczono na podstawie obserwacji makroskopowej, badań ścinarką obrotową i sondą krzyżakową. Zespoły geotechniczne gruntów wydzielono zgodnie z normą PN-81/B-3020. Charakterystyka wydzielen geotechnicznych. Grunty występujące w podłożu podzielono na trzy warstwy geotechniczne.

Warstwa I – utwory powierzchniowe – humus, nasyp piaszczysty niebudowlany występuje do głębokości 0,3-0,7m ppt..

Warstwa II – Grunty sypkie wykształcone w postaci piasków drobnych w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

Warstwa III – Grunty spoiste, zwałowe, typ konsolidacji „B”, wykształcone jako gliny piaszczyste i piaski gliniaste w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$

Parametry geotechniczne na załączniku Nr 4. Stopień plastyczności  $IL$  określono wg metody A (PN-81B-03020), polegającej na bezpośrednim oznaczeniu wartości za pomocą badań polowych lub laboratoryjnych gruntów, pozostałe parametry oznaczono wg metody B (PN-81B-03020), czyli skorelowano  $IL$  z pozostałymi parametrami. Zależności korelacyjne przedstawione zostały w tabl. 1,2,3,4,5 w PN-81/B-03020.

## WNIOSKI

1. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia

25.04.2012 „w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” projektowane budynki mieszkalne przy prostych warunkach geotechnicznych należy zaliczyć do I kategorii geotechnicznej. Warunki geotechniczne są proste. W poziomie posadowienia występują grunty nośne wykształcone jako piaski gliniaste i gliny piaszczyste zwałowe w stanie twardoplastycznym  $IL=0,20$  oraz piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym  $ID=0,45-0,50$ .

2. Woda gruntowa obecnie występuje poniżej poziomu posadowienia obiektu. Do głębokości 3,0m, w czasie wykonywania wierceń, nie stwierdzono wody gruntowej.

3. Głębokość strefy przemarzania  $h_z = 1,0m$ .

4. Jeżeli prace będą wykonywane w okresie o wzmożonych opadach należy zabezpieczyć wykop przed opadami atmosferycznymi. Wodę opadową lub niewielkie sączenia pompować z przegłębienia wykonanego w dnie wykopu.

## III. Opinia techniczna

Konstrukcje ścian istniejącej szkoły stanowią ściany murowane o układzie podłużnym. Stropy to strop Dz-3 z pustaków żużlowych. Belki oparte na ścianach nośnych.

Pokrycie budynku stanowi stropodach dwuspadowy pokryty papą. Wizja lokalna w tereniewykazała, że nie ma zasadniczych zmian w elementach konstrukcyjnych

budynku. Ściany nie wykazują pęknięć konstrukcyjnych. Lekkie zarysowania przy prefabrykowanych nadprożach nie są wadą konstrukcyjną jak i rysy na sufitach powstałe na skutek klawiszowania belek stropowych. Stropy i podciągi wewnętrzne nie wykazują pęknięć. Oględziny od wewnątrz ław fundamentowych nie wykazują ich naruszenia (szczelin, pęknięć). W chwili obecnej jak podaje użytkownik nie zauważono żadnych ruchów budynku.

Dobudowa budynku łącznika oraz rozbudowa o salę gimnastyczną nie wpłynie w zasadniczy sposób na konstrukcję istniejącego budynku. Powstałe obciążenia nie spowodują przekroczenia obciążeń dopuszczalnych na grunt, z uwagi chociażby na to, że zagęszczony grunt pod ławami przeniesie dodatkowe obciążenia do 15%.

Projektowany budynek oraz wykopy pod stopy i ławy fundamentowe nie będą ingerować w konstrukcję istniejącego budynku ze względu na posadowienie na tej samej wysokości. W związku z powyższym nie należy przewidywać wzmocnień i umocnień istniejącego budynku. Budynek istniejący nadaje się do rozbudowy.

**Autor:**

mgr inż. Magdalena Urbanelis



## IV. Obliczenia statyczne

### Ia. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wetna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Blacha trapezowa T150 gr.1,0mm	0,131	1,2	0,157
Dodatkowe obc. instalacje itp.	0,15	1,2	0,18
<b>SUMA</b>	<b>0,881 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,20</b>	<b>1,057 kN/m<sup>2</sup></b>

#### DACH OBCIĄŻENIA STAŁE – Wentylatory, fotowoltaika

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Wentylatory na dachu	0,8	1,2	0,96

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Urządzenia fotowoltaiki	0,2	1,2	0,24

#### DACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne - człowiek	1,00	1,2	1,20

**STROPODACH OBCIĄŻENIA STAŁE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Papa 2x	0,10	1,2	0,12
Wełna mineralna twarda 30cm [1,5kN/m <sup>3</sup> *0,3]	0,45	1,2	0,54
Paroizolacja	0,05	1,2	0,06
Warstwa spadkowa śr. 9,5cm	2,16	1,2	2,59
Tynk cem-wap 1,5cm [0,015m*19kN/m <sup>3</sup> ]	0,29	1,3	0,37
<b>SUMA</b>	<b>3,05 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,21</b>	<b>3,68 kN/m<sup>2</sup></b>

**STROPODACH OBCIĄŻENIA ZMIENNE**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg - strefa II wg PN-EN 1991-1-3 0,8*1,0*1,0*0,9kN/m <sup>2</sup>	0,72	1,5	1,08
Wiatr- strefa I - pominięto			
Technologiczne – ludzie odśnieżający	0,50	1,4	0,70

**ŚCIANA SZCZYTOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**BELKA PODWALINOWA HALI GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
<b>SUMA</b>	<b>6,44 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,1</b>	<b>7,08 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk mineralny cienkowarstwowy 1cm 0,01m*18kN/m <sup>3</sup>	0,18	1,3	0,23
Styropian 20cm [0,20m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,81 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,30 kN/m<sup>2</sup></b>

**ŚCIANA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM**

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
Ściana ceramiczna gr.25cm [0,25m*13kN/m <sup>3</sup> ]	3,25	1,1	3,58
Tynk cementowo-wapienny 1,5cm 0,015m*19kN/m <sup>3</sup>	0,29	1,3	0,38
<b>SUMA</b>	<b>3,83 kN/m<sup>2</sup></b>	<b>1,13</b>	<b>4,34 kN/m<sup>2</sup></b>

### ŚCIANA FUNDAMENTOWA ZEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Styropian 20cm [0,15m*0,45kN/m <sup>3</sup> ]	0,09	1,2	0,108
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,44 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,08 kN/m <sup>2</sup>

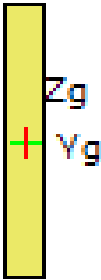
### ŚCIANA FUNDAMENTOWA WEWNĘTRZNA ZAPLECZA GR. 25CM

Rodzaj obciążenia	Wartość charakterystyczna [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Izolacja	0,05	1,2	0,06
Ściana żelbetowa gr. 25cm [0,25m*25kN/m <sup>3</sup> ]	6,25	1,1	6,88
Izolacja	0,05	1,2	0,06
SUMA	6,35 kN/m <sup>2</sup>	1,1	7,00 kN/m <sup>2</sup>

Dźwigar z drewna klejonego

#### Raport wymiarowania drewna wg PN-B-03150:2000 Az1 i Az2 do programu Rama3D/2D:

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

<p><b><u>Geometria:</u></b></p> 	Nazwa profilu:	P1100x160	
	Długość pręta:	L = 13.00 m	
	Pole przekroju:	A = 1760.00 cm <sup>2</sup>	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 1774666.67 \text{ cm}^4$	$J_z = 37546.67 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości:	$W_y = 32266.67 \text{ cm}^3$	$W_z = 4693.33 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$J_x = 136424.62 \text{ cm}^4$	
	Wskaźnik wytrzymałości na skręcanie:	$W_x = 8543.58 \text{ cm}^3$	
	Promienie bezwładności:	$i_y = 31.75 \text{ cm}$	$i_z = 4.62 \text{ cm}$

Rodzaj drewna:	Klejone
----------------	---------

Klasa drewna:	GL28c
Wytrzymałość char. na zginanie:	28.000 MPa
Wytrzymałość char. na rozciąganie:	19.500 MPa
Wytrzymałość char. na ściskanie:	24.000 MPa
Wytrzymałość char. na ścinanie:	3.500 MPa
Moduł sprężystości:	12500.000 MPa
5% kwantyl modułu sprężystości	10400.000 MPa
Moduł odkształcenia:	650.000 MPa
Gęstość:	390.000 kg/m <sup>3</sup>

### **Dane ogólne:**

Klasa użytkowania konstrukcji: 2

### **Typ elementu:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: obustronnie podparty  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: obustronnie podparty

### **Przeważający typ obciążenia:**

w płaszczyźnie XY osi głównych: ciągłe  
w płaszczyźnie XZ osi głównych: ciągłe

### **Graniczne ugięcie elementu:**

$$\frac{L}{n} = \frac{1300.00}{250.00} = 5.200 [cm]$$

Współczynniki wybożenia:  $\square_y = 1.00$

Długości wybożeniowe:  $L_{c,y} = \square_y * L = 1.00 * 13.00 = 13.00 [m]$

### **Współczynniki zwiększające wytrzymałości charakterystyczne:**

na rozciąganie:  $k_{h,t} = 1.15$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

### **Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 0.00 m**

### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$N = 0.00 \text{ kN}$   $T_y = 0.00 \text{ kN}$   $T_z = 97.21 \text{ kN}$   
 $M_x = 0.00 \text{ kNm}$   $M_y = 0.00 \text{ kNm}$   $M_z = 0.00 \text{ kNm}$

### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{97.21 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.828 [\text{MPa}]$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.83}{2.15} = 0.385 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 2 na przecie, położenie: 1.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{2.81}{0.71 \cdot 17.23} = 0.231 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 3 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{90.68 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 2.810 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{2.81}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.114 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2.81}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.163 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 4 na przecie, położenie: 1.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 84.16 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -90.68 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{84.16 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.717 \text{ [MPa]}$$

### Ścinanie:

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.72}{2.15} = 0.333 \leq 1$$

### Element prosty, nr pręta: 1

### Punkt nr: 5 na przecie, położenie: 3.00 m

### Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

### Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

### Wytrzymałości obliczeniowe:

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprawdzona przy zginaniu:



$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [m]$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{crit} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętnej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{6.76}{0.71 \cdot 17.23} = 0.555 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 6 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwały

$$k_{mod} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{218.26 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 6.764 [MPa]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 [MPa]$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{6.76}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.275 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{6.76}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.393 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 7 na przecie, położenie: 3.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = 43.41 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -218.26 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{43.41 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.370 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{zd}}{f_{v,d}} = \frac{0.37}{2.15} = 0.172 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1****Punkt nr: 8 na przecie, położenie: 6.33 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -0.01 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.48 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{0mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{12500,00}{650,00}} = 4,385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1,00 \cdot 13,00 = 13,000 \text{ [m]}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{mod} \cdot f_{mk}}{\left(1,3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13,00 \cdot 1,10 \cdot 0,80 \cdot 28,00}{\left(1,3 \cdot 3,14 \cdot 0,16^2 \cdot 10400,00\right)}} \cdot 4,39 = 1,137$$

$$k_{crit} = 1,56 - 0,75 \cdot \lambda_{rel,m} = 1,56 - 0,75 \cdot 1,14 = 0,708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{crit} \cdot f_{m,d}} = \frac{9,00}{0,71 \cdot 17,23} = 0,738 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1**

**Punkt nr: 9 na przecie, położenie: 6.33 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

N = 0.00 kN

T<sub>y</sub> = 0.00 kN

T<sub>z</sub> = -0.01 kN

M<sub>x</sub> = 0.00 kNm

M<sub>y</sub> = -290.48 kNm

M<sub>z</sub> = 0.00 kNm

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwale

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0,80 \cdot \frac{28,00}{1,30} = 17,231 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290,48 \cdot 10^{-3}}{32266,67 \cdot 10^{-6}} = 9,003 \text{ [MPa]}$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0,00 \cdot 10^{-3}}{4693,33 \cdot 10^{-6}} = 0,000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,70 \cdot \frac{9,00}{17,23} + \frac{0,00}{17,23} = 0,366 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 10 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

#### **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

$$k_{\text{mod}} = 0.800$$

#### **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{m,d} = k_{\text{mod}} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 [\text{MPa}]$$

Naprężenia obliczeniowe na zginanie:

$$\sigma_{m,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 [\text{MPa}]$$

Smukłość sprowadzona przy zginaniu:

$$n = \sqrt{\frac{E_{\text{mean}}}{G_{\text{mean}}}} = \sqrt{\frac{12500.00}{650.00}} = 4.385$$

$$L_d = w_s \cdot L = 1.00 \cdot 13.00 = 13.000 [\text{m}]$$

$$\lambda_{\text{rel},m} = \sqrt{\frac{L_d \cdot h \cdot k_{\text{mod}} \cdot f_{mk}}{\left(1.3 \cdot \pi \cdot b^2 \cdot E_{005}\right)}} \cdot n = \sqrt{\frac{13.00 \cdot 1.10 \cdot 0.80 \cdot 28.00}{\left(1.3 \cdot 3.14 \cdot 0.16^2 \cdot 10400.00\right)}} \cdot 4.39 = 1.137$$

$$k_{\text{crit}} = 1.56 - 0.75 \cdot \lambda_{\text{rel},m} = 1.56 - 0.75 \cdot 1.14 = 0.708$$

**Sprawdzenie stateczności giętej przy zginaniu:**

$$\frac{\sigma_{m,d}}{k_{\text{crit}} \cdot f_{m,d}} = \frac{9.00}{0.71 \cdot 17.23} = 0.738 \leq 1$$

### **Element prosty, nr pręta: 1**

#### **Punkt nr: 11 na przecie, położenie: 6.50 m**

#### **Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

$$N = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_y = 0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = -2.25 \text{ kN}$$

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

$$M_y = -290.29 \text{ kNm}$$

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

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na zginanie:

$$f_{md} = k_{mod} \cdot \frac{f_{mk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{28.00}{1.30} = 17.231 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Y:

$$\sigma_{m,y,d} = \frac{M_y}{W_y} = \frac{290.29 \cdot 10^{-3}}{32266.67 \cdot 10^{-6}} = 8.997 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na zginanie względem osi Z:

$$\sigma_{m,z,d} = \frac{M_z}{W_z} = \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{4693.33 \cdot 10^{-6}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

**Zginanie:**

$$k_m \cdot \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0.70 \cdot \frac{9.00}{17.23} + \frac{0.00}{17.23} = 0.365 \leq 1$$

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \cdot \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{9.00}{17.23} + 0.70 \cdot \frac{0.00}{17.23} = 0.522 \leq 1$$

**Element prosty, nr preta: 1****Punkt nr: 12 na przecie, położenie: 6.50 m****Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:** $N = 0.00 \text{ kN}$  $T_y = 0.00 \text{ kN}$  $T_z = -2.25 \text{ kN}$  $M_x = 0.00 \text{ kNm}$  $M_y = -290.29 \text{ kNm}$  $M_z = 0.00 \text{ kNm}$ **Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średnietrwały

 $k_{mod} = 0.800$ **Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{vd} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{2.25 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.019 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.02}{2.15} = 0.009 \leq 1$$

**Element prosty, nr pręta: 1**

**Punkt nr: 13 na przecie, położenie: 13.00 m**

**Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:**

**N = 0.00 kN**

**T<sub>y</sub> = 0.00 kN**

**T<sub>z</sub> = -87.07 kN**

**M<sub>x</sub> = 0.00 kNm**

**M<sub>y</sub> = 0.00 kNm**

**M<sub>z</sub> = 0.00 kNm**

**Grupa obciążeń o największym oddziaływaniu na konstrukcję:**

Nazwa: techn

Charakter grupy: średniotrwwały

k<sub>mod</sub> = 0.800

**Wytrzymałości obliczeniowe:**

Wytrzymałość obliczeniowa na ścinanie:

$$f_{v,d} = k_{mod} \cdot \frac{f_{vk}}{\gamma_m} = 0.80 \cdot \frac{3.50}{1.30} = 2.154 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Y:

$$\tau_{y,d} = 1.5 \cdot \frac{T_y}{A} = 1.5 \cdot \frac{0.00 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.000 \text{ [MPa]}$$

Napężenia obliczeniowe na ścinanie w kierunku osi Z:

$$\tau_{z,d} = 1.5 \cdot \frac{T_z}{A} = 1.5 \cdot \frac{87.07 \cdot 10^{-3}}{1760.00 \cdot 10^{-4}} = 0.742 \text{ [MPa]}$$

**Ścinanie:**

$$\frac{\tau_{z,d}}{f_{v,d}} = \frac{0.74}{2.15} = 0.345 \leq 1$$

**Wyniki obwiedni przemieszczeń:**

Położenie: x = 6.50 [m]

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	k <sub>def</sub>
Ciężar własny	0.80
Stałe	0.80
śnieg	0.25

techn	0.25
centrala	0.80

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

Typ elementu w płaszczyźnie XZ osi głównych:

obustronnie podparty

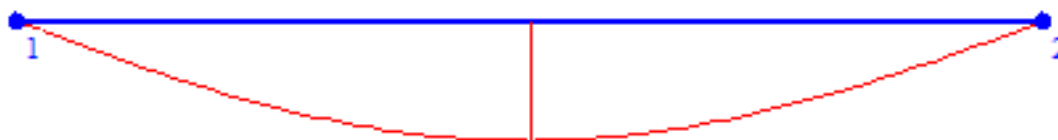
Przeważający typ obciążenia w płaszczyźnie XZ osi głównych:

ciągłe

$$k_{scz} = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{E}{G} \right) \cdot \left( \frac{h}{L} \right)^2 = 1 + 1.2 \cdot \left( \frac{12500.00}{650.00} \right) \cdot \left( \frac{1100.00 \cdot 10^{-3}}{13.00} \right)^2 = 1.165$$

$$u_z = k_{scz} \cdot \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = 1.17 \cdot (-0.162 \cdot (1 + 0.80) + -0.583 \cdot (1 + 0.80) + -0.604 \cdot (1 + 0.25) + -0.838 \cdot (1 + 0.25) + -0.134 \cdot (1 + 0.80)) = -3.945 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.945 \leq 5.200 [cm]$$

**Wyniki ugięcia względnego:**

Położenie:  $x = 6.50 [m]$

Lista grup obciążeń:

**Kombinacja1:**

Nazwa grupy obciążeń	$k_{def}$
Stałe	0.80
Ciężar własny	0.80
śnieg	0.25
centrala	0.80
techn	0.25

Przyjęte współczynniki uwzględniające wpływ sił tnących:

$$u_z = \sum u(i)_z \cdot (1 + k_{def}(i)) = -3.385 [cm]$$

**Wykres przemieszczeń dla zestawu grup obciążeń tworzących ugięcie względne w kierunku Z:**



$$u_{max} = u_z = 3.385 [cm]$$

$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

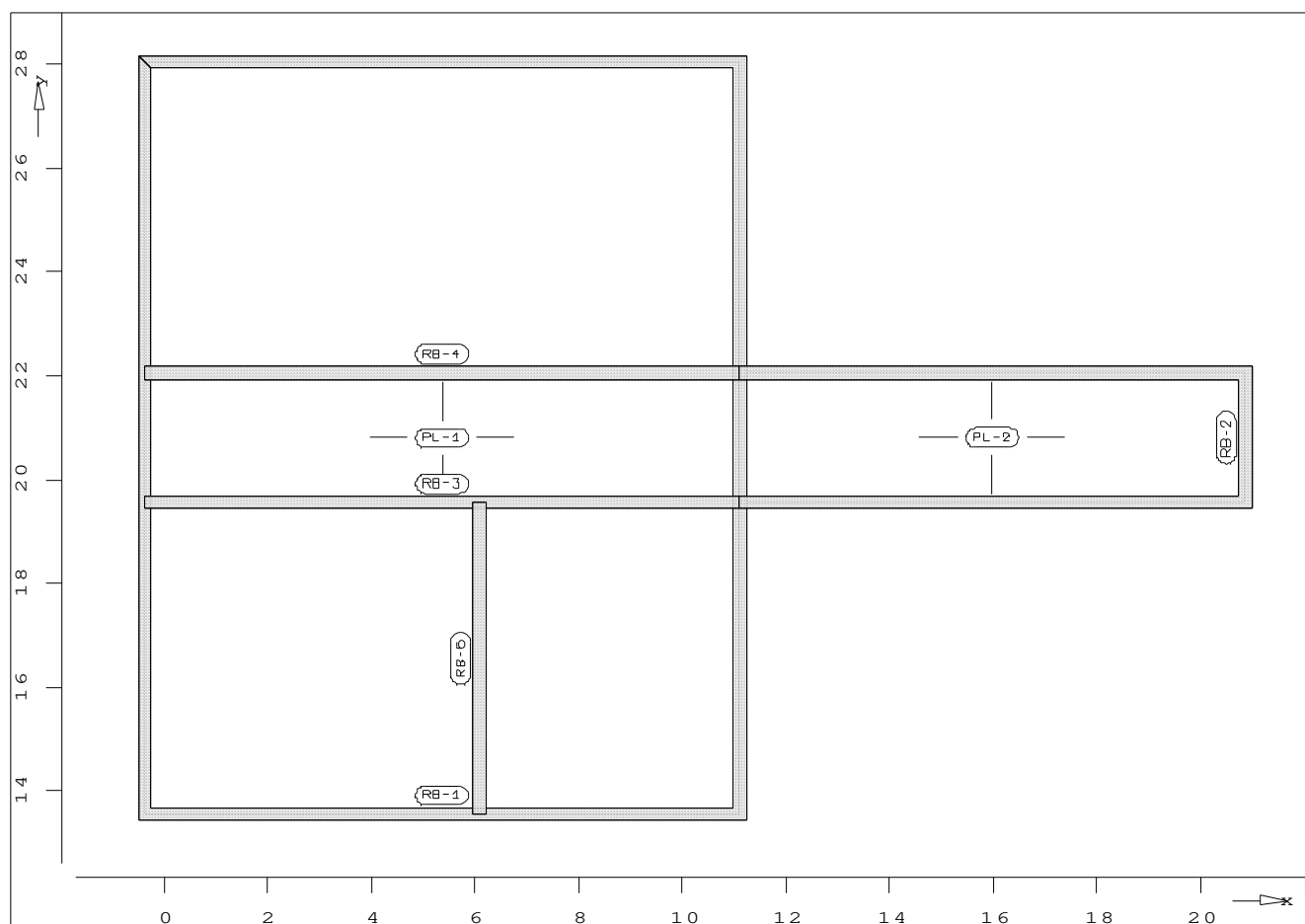
$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 4.178 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 4.178 \leq 5.200 [cm]$$

Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.000| = 0.000 [cm]$$

## Geometria



**Poz. PL-1 : Obszar płyty**



Strukt.                    x =    -0.38      -0.38      11.10      11.10      -0.38      m  
                               y =    13.56      28.05      28.05      13.56      13.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E = 3.00e+007    kN/m2  
                                $\mu$  =        0.20

**Poz. PL-2 : Obszar płyty**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      11.10      m  
                               y =    19.56      19.56      22.06      22.06      19.56      m

Materiał                Płyta    izotropowa  
                               Grubość    =        20.0      cm  
                               Gęstość    =        25.00     kN/m3  
                               Moduł E = 3.00e+007    kN/m2  
                                $\mu$  =        0.20

**Poz. RB-1 : Podpora liniowa**

Strukt.                    x =    -0.38      11.10      11.10      -0.38      -0.38      m  
                               y =    28.05      28.05      13.56      13.56      28.05      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz. RB-2 : Podpora liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      20.85      20.85      11.10      m  
                               y =    22.06      22.06      19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz. RB-3 : Podpora liniowa**

Strukt.                    x =    11.10      -0.38      m  
                               y =    19.56      19.56      m

Podpora                Ścisk./rozc.      Przem.    w kierunku    t = 2.50e+006      kN/m2  
                               (d = 0.25    m    h = 3.00    m    Mod E = 3.00e+007  
                               kN/m2)

**Poz. RB-4 : Podpora liniowa**

Strukt.                      x =     11.10     -0.38     m  
                                  y =     22.06     22.06     m

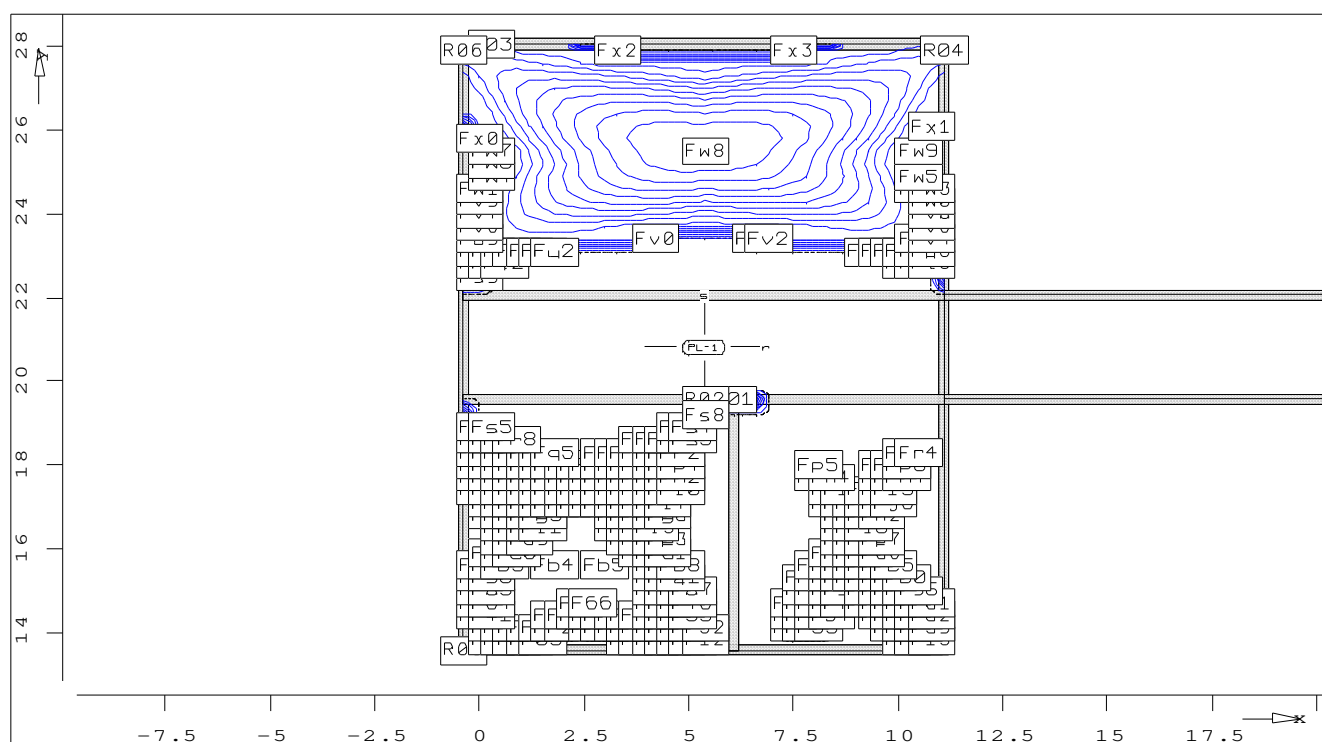
Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**Poz. RB-6 : Podpora liniowa**

Strukt.                      x =     6.08     6.08     m  
                                  y =     19.56     13.56     m

Podpora                      Ścisk./rozc.                      Przem.     w kierunku     t = 2.50e+006     kN/m2  
                                  (d = 0.25     m     h = 3.00     m     Mod E = 3.00e+007  
                                  kN/m2)

**PL-1 : Zbrojenie dołem ass [cm2/m]**

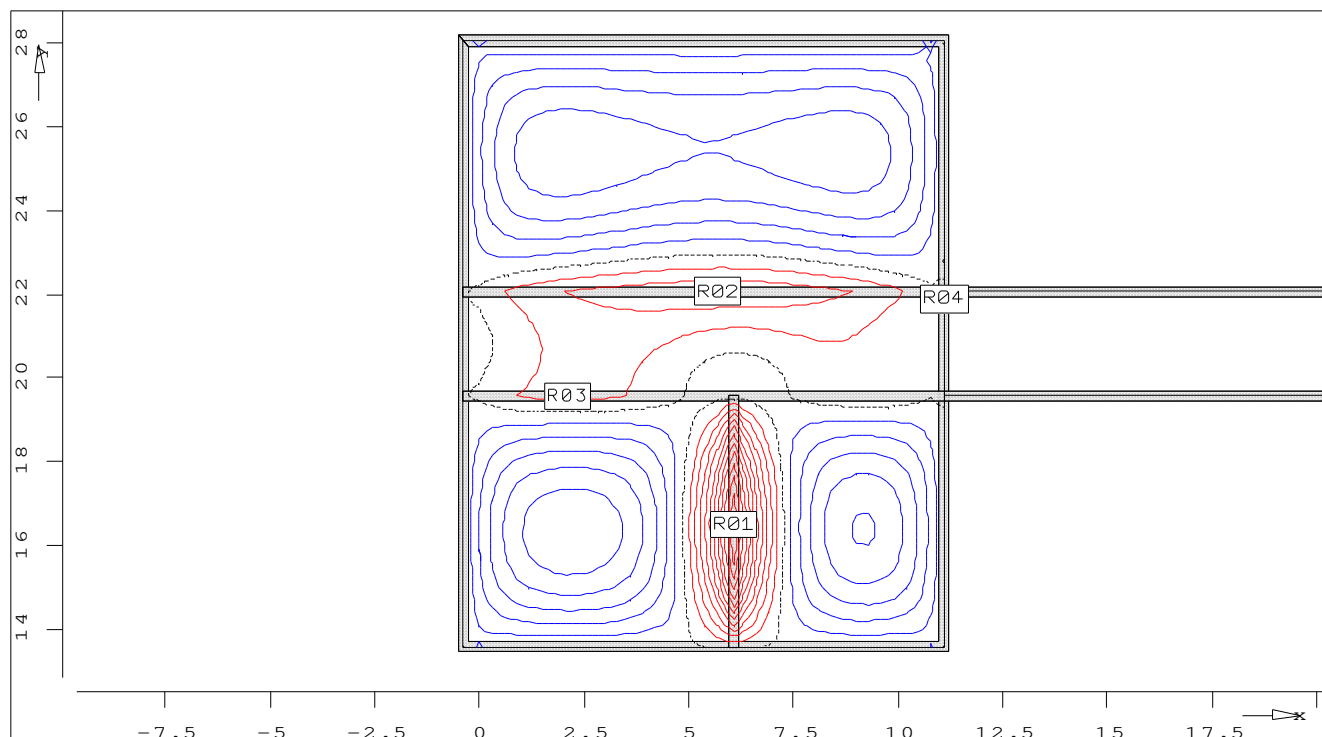


Wymiarowanie

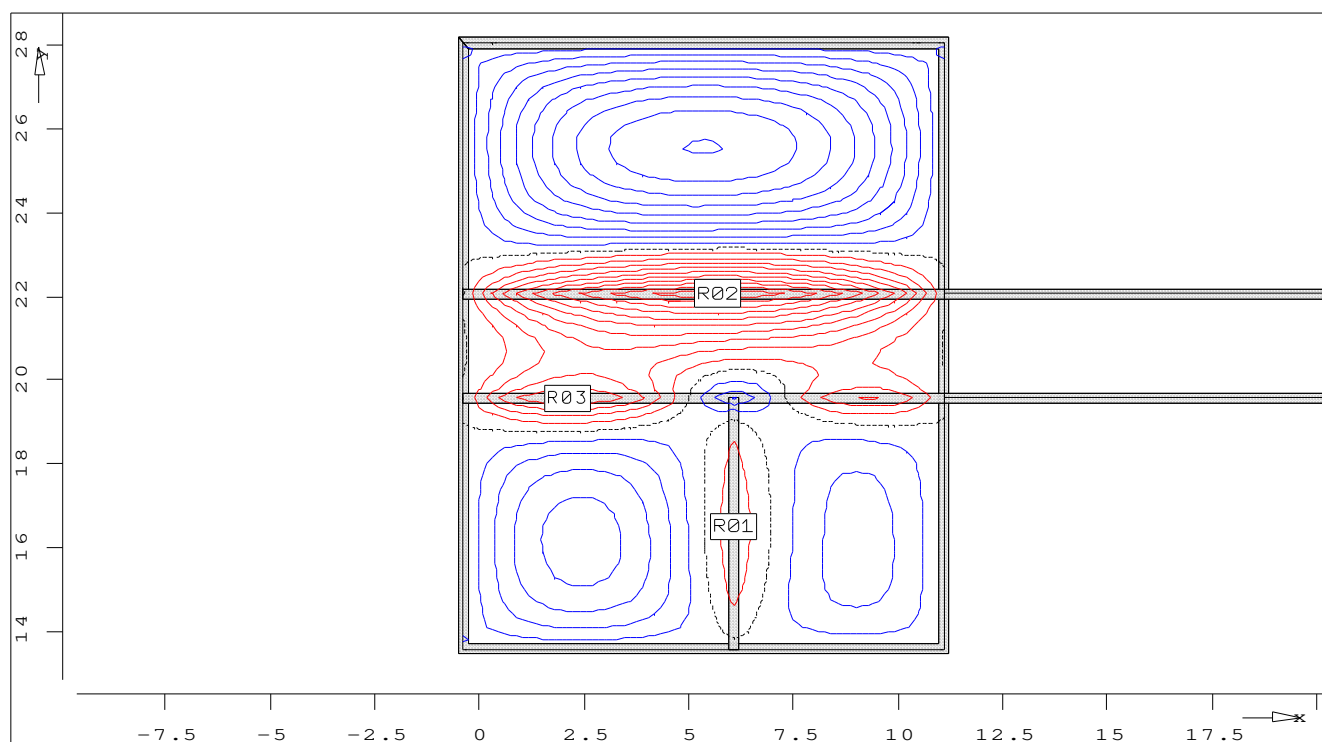
dla kombinacji obc.     LKN = 1  
 wymiarowanie wg. PN-2002/B-03264  
 Beton B25     fcd = 13.3 MPa  
 Stal AIIIIN     fyd = 420.0 MPa  
 Grubość stała     d = 20.00 cm

			ro	so	ru	su
Otulina	zbroj.	h'	3.0	3.0	3.0	
3.0	cm					
Kąt ułożenia	zbrojenia	w	=	0.00	stop	

**Poz. PL-1 : min. Skok izolinii krok = 0.30 cm<sup>2</sup>/m**  
**momenty  $m_x$  [kNm/m]**



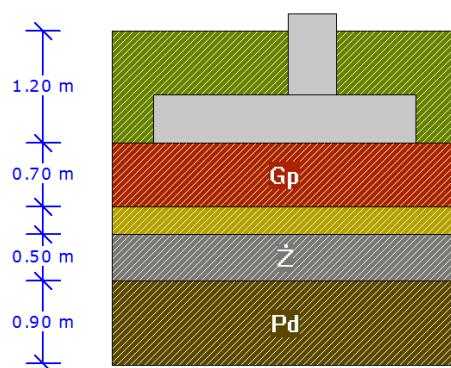
**Poz. PL-1 : min. momenty  $m_y$  [kNm/m]**



Wielkości przekr. dla kombinacji obc. LKN = 1  
 Skok izolacji krok = 4.00

### F-1a

#### Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Gliny piaszczyste	0.70	1.85	39.33	21.53	50809.35	45732.99
2	Piaski średnie	0.30	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72
3	Żwiry	0.50	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
4	Piaski drobne	0.90	1.85	0.00	30.90	92961.16	74368.80

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.20
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 4687.08 = 3796.53 \text{ kN}$$

$$N=383.56 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 4727.20 = 3829.03 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9513.30 = 7705.77 \text{ kN}$$

$$N=475.73 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9838.16 = 7968.91 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 3

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 22121.56 = 17918.47 \text{ kN}$$

$$N=518.44 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 22956.35 = 18594.64 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 4

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 12238.53 = 9913.21 \text{ kN}$$

$$N=598.98 \text{ kN } \square \text{ m} \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 12543.28 = 10160.06 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

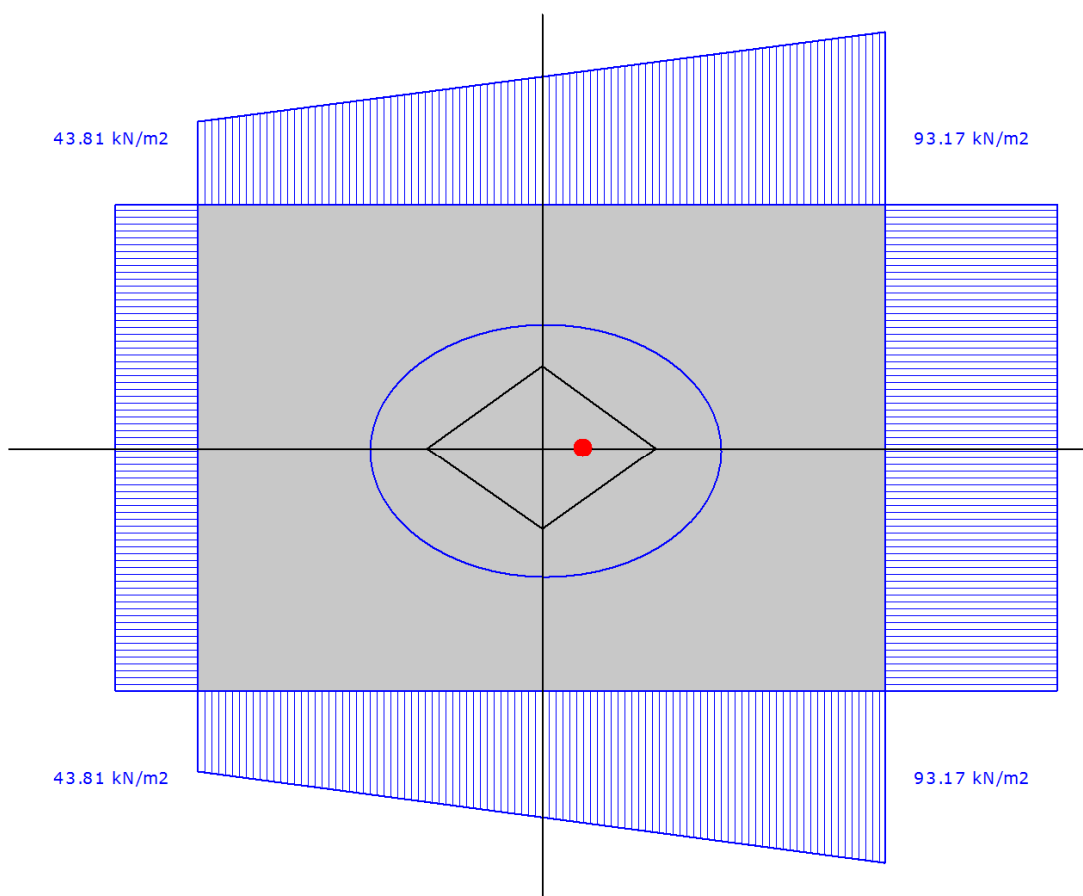
Naprężenia w narożach:

$$q_1=93.17 \text{ kN/m}^2$$

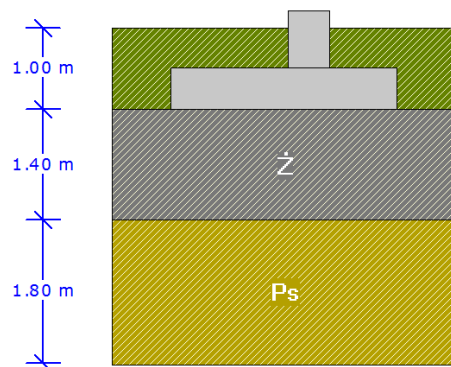
$$q_2=93.17 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=43.81 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=43.81 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

**F1-b****Warunki gruntowe**

Warstwa	Nazwa gruntu	Mięższość [m]	$\gamma^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.40	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 9023.41 = 7308.97 \text{ kN}$$

$$N=357.40 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 9525.56 = 7715.71 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 14960.53 = 12118.03 \text{ kN}$$

$$N=586.97 \text{ kN} \quad \gamma \cdot m \cdot Q_{fNL}=0.81 \cdot 15415.32 = 12486.41 \text{ kN}$$

### Ława Ł-1

#### Warunki gruntowe

Warstwa	Nazwa gruntu	Miąższość [m]	$\square^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\square_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Żwiry	1.30	1.85	0.00	39.18	173848.80	173848.80
2	Piaski średnie	1.80	1.85	0.00	33.62	124786.20	112307.72

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	65.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=1704.25 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 63857.59 = 51724.65 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=7737.34 \text{ kN} \quad \square \text{ m} \cdot Q_{fNB}=0.81 \cdot 214089.96 = 173412.87 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

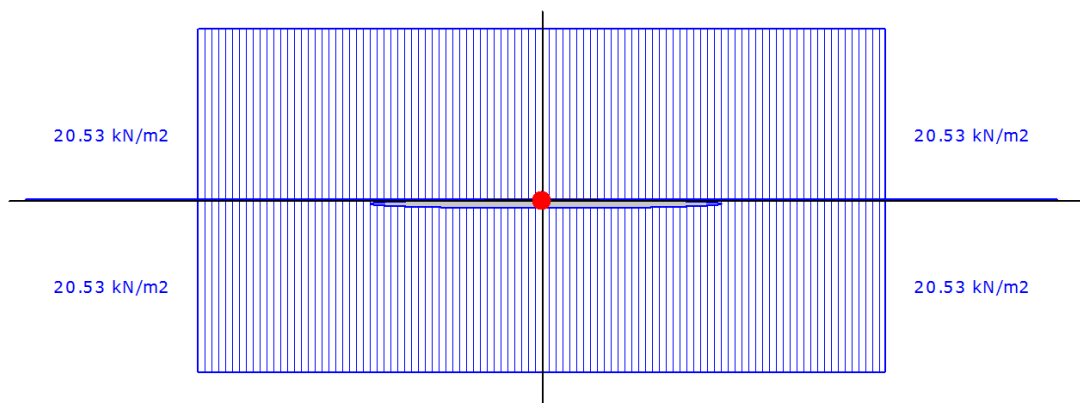
Naprężenia w narożach:

$$q_1=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3=20.53 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4=20.53 \text{ kN/m}^2$$



Odrywanie nie występuje.

## S-1

### Parametry ogólne

#### Założenia

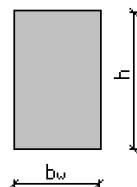
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.50
$b_w$	[m]	0.30

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.15
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.1443
$i[z]$	[m]	0.0866
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0031
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0011
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

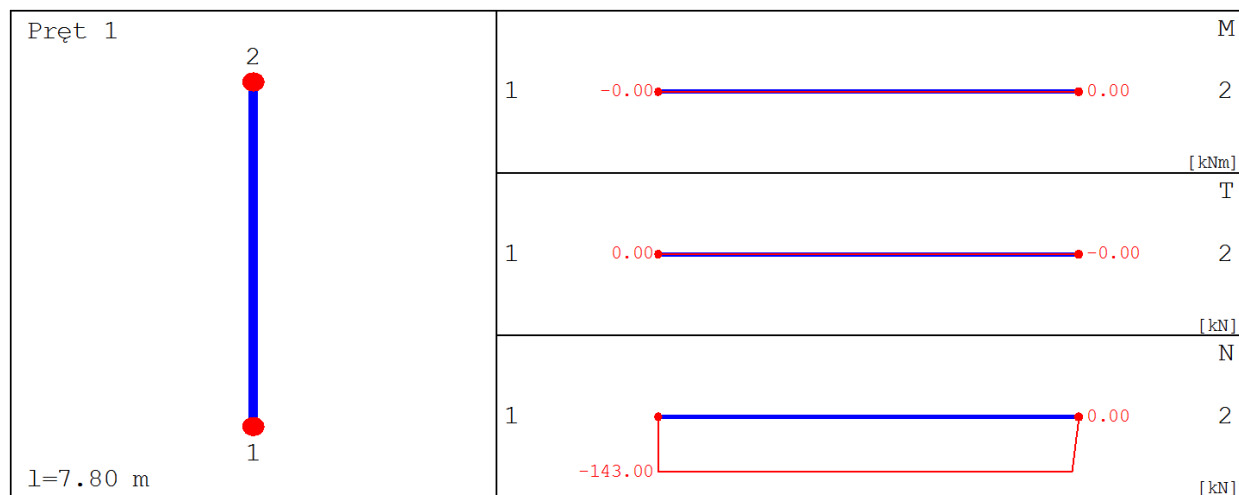
### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	143.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ



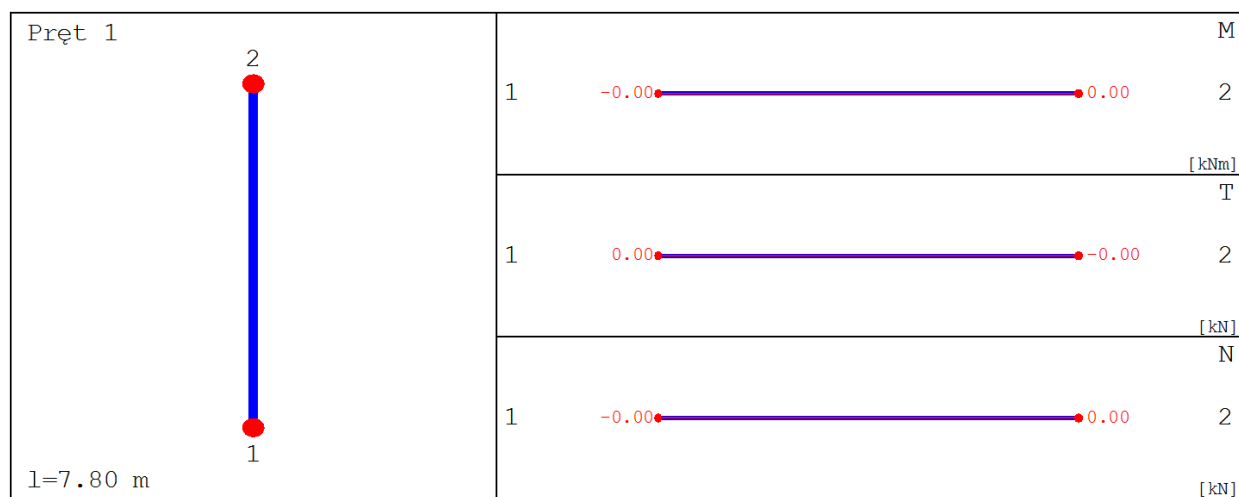
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-143.000	0.000	-0.000
3.900	-143.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

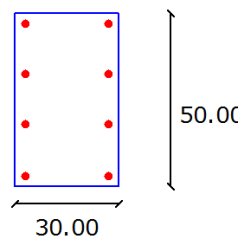
siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	172.25
moment zginający $M_z$	[kNm]	4.84
moment zginający $M_x$	[kNm]	5.22

**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0798**

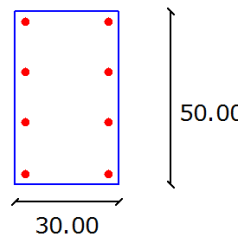
Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0798**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00

7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

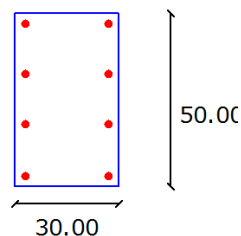


#### Przekrój 3. układ sił, gdzie $M_z$ osiąga maximum

Nośność 3: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie

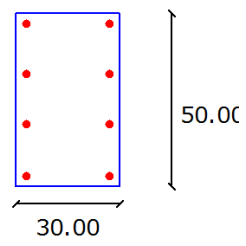


#### Przekrój 4. układ sił, gdzie $M_x$ osiąga maximum

Nośność 4: 0.0798

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-12.00	22.00	16.00
2	-12.00	7.33	16.00
3	-12.00	-7.33	16.00
4	-12.00	-22.00	16.00
5	12.00	22.00	16.00
6	12.00	7.33	16.00
7	12.00	-7.33	16.00
8	12.00	-22.00	16.00

#### Rozłożenie prętów w słupie



## S2

### Parametry ogólne

#### Założenia

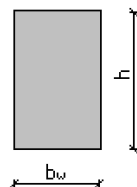
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

#### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

### Dane geometryczne

#### Wymiary przekroju



h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

#### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

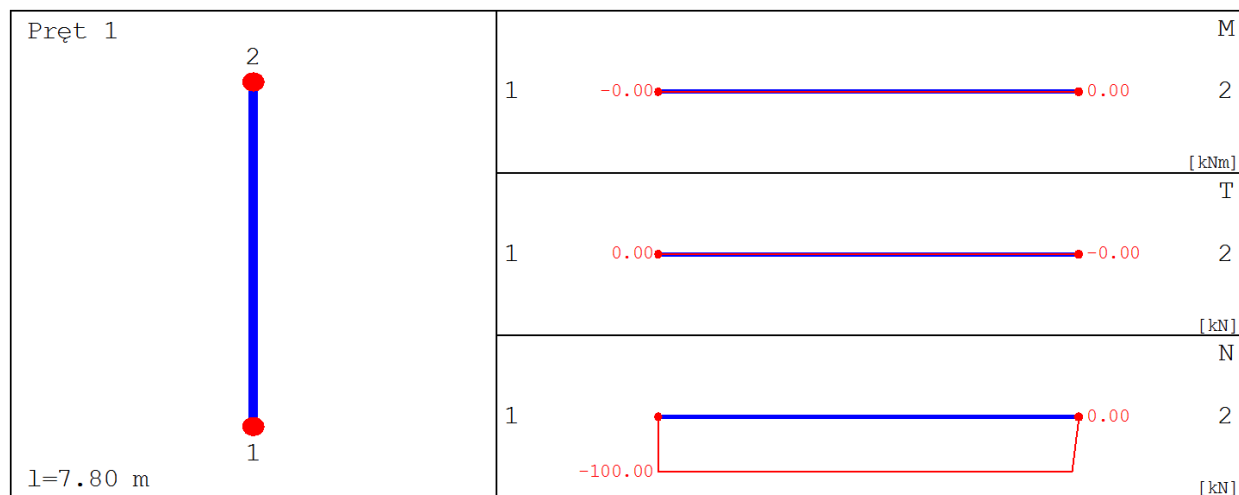
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

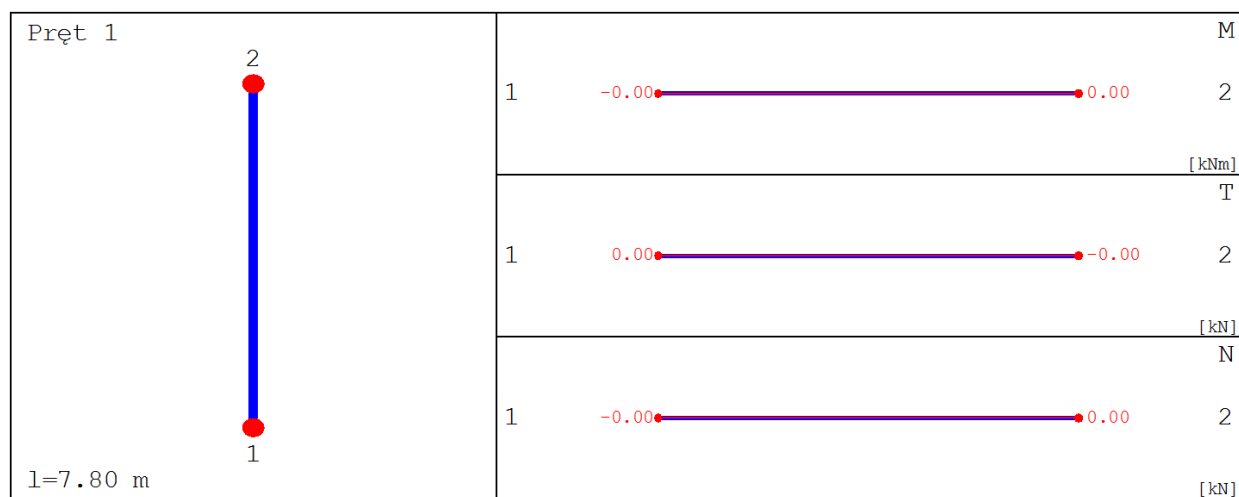
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

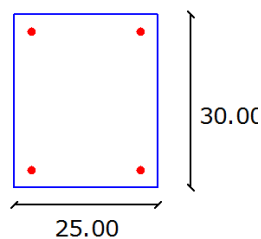
siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	114.63
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.68
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

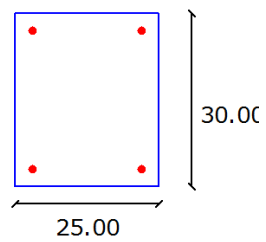
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

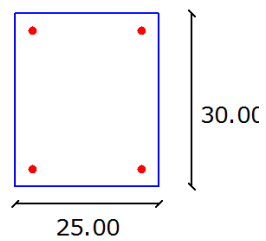


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

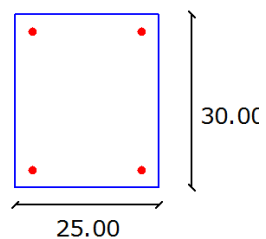


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1621**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**





### S3

#### Parametry ogólne

##### Założenia

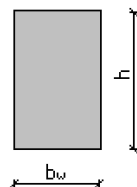
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

##### Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

#### Dane geometryczne

##### Wymiary przekroju



h	[m]	0.28
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

##### Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

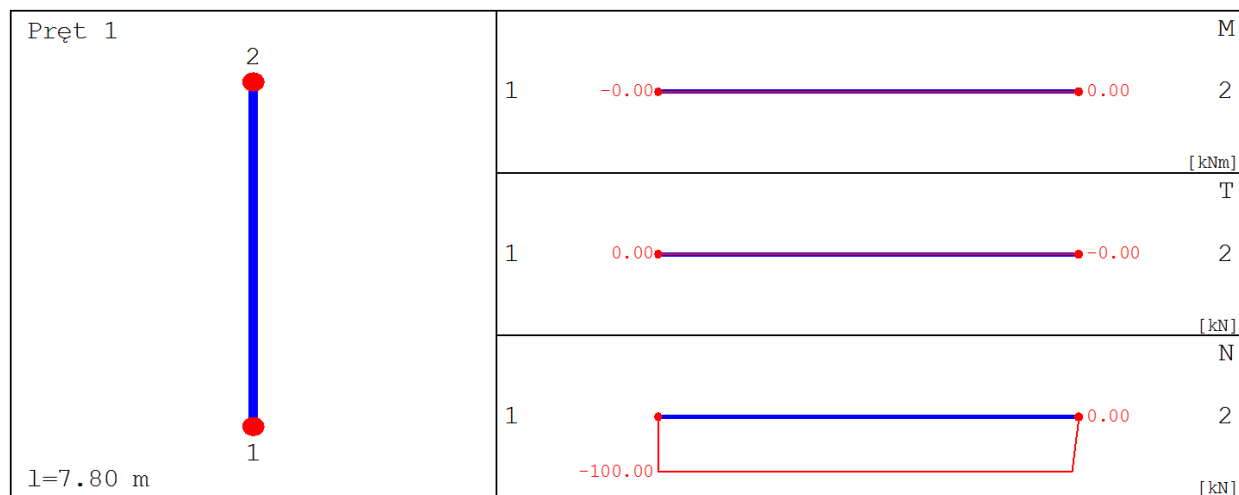
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0808
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0005
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	7.80
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	7.8000
$l_{ox}$	[m]	7.8000

#### Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	7.80	1	YoZ

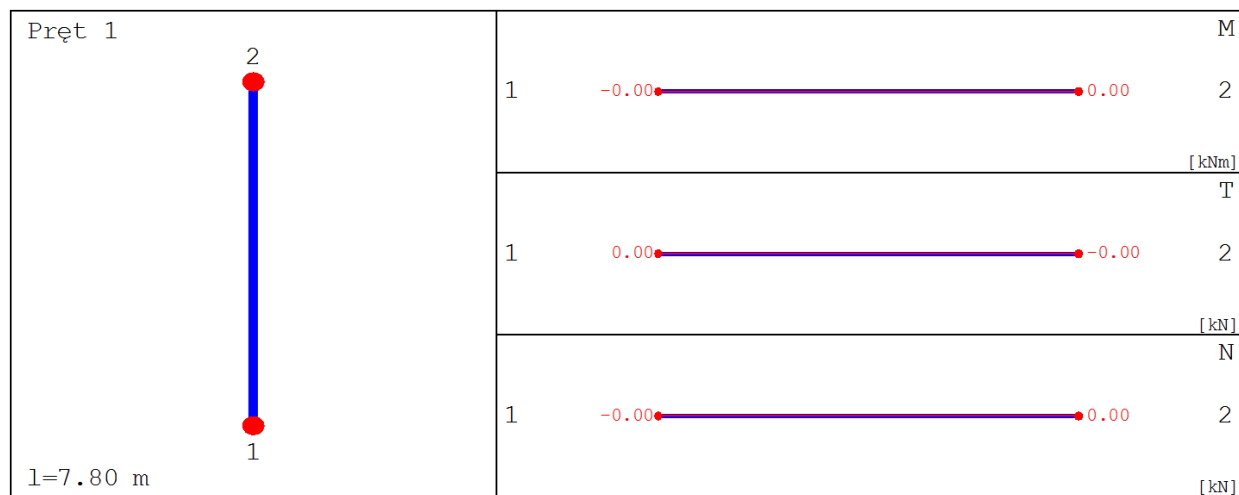
### Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

#### Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-100.000	0.000	-0.000
3.900	-100.000	0.000	0.000
7.800	0.000	-0.000	0.000

#### Płaszczyzna YoX



### Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

#### Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

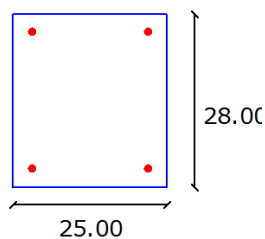
siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	113.65
moment zginający $M_z$	[kNm]	3.79
moment zginający $M_x$	[kNm]	4.18

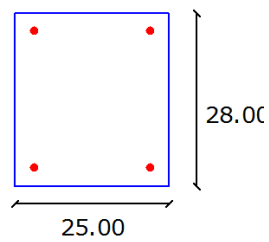
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

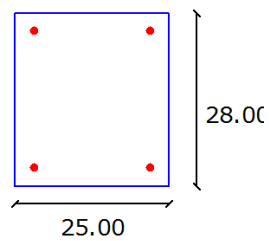


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

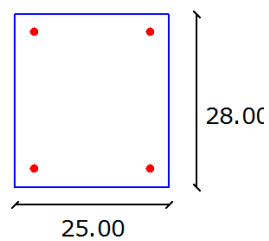


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.1710**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	11.00	16.00
2	-9.50	-11.00	16.00
3	9.50	11.00	16.00
4	9.50	-11.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

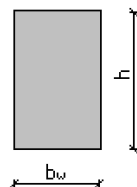


**S-4****Parametry ogólne****Założenia**

Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

**Materiał**

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	RB500W
Słup monolityczny	

**Dane geometryczne****Wymiary przekroju**

h	[m]	0.30
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

**Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)**

Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.07
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0866
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0006
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0004
Wysokość słupa		
$L_{col}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

**Obciążenia**

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	100.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ



**Przekrój 2. podpora dolna**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

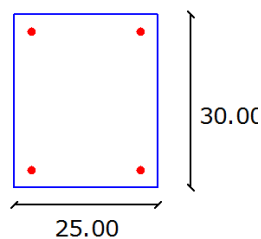
siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

siła ściskająca	[kN]	106.56
moment zginający $M_z$	[kNm]	1.30
moment zginający $M_x$	[kNm]	1.33

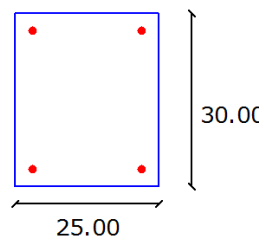
**Wyniki obliczeń****Zbrojenia:****Przekrój 1. podpora górna****Nośność 1: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie****Przekrój 2. podpora dolna****Nośność 2: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

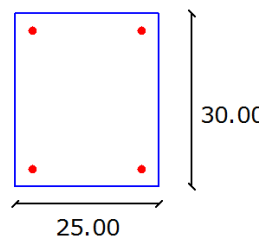


**Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum**

**Nośność 3: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**

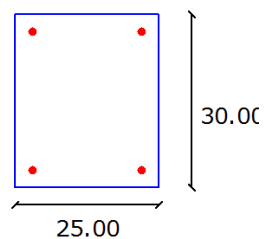


**Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum**

**Nośność 4: 0.0547**

Nr	Współrzędna r[cm]	Współrzędna s[cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	12.00	16.00
2	-9.50	-12.00	16.00
3	9.50	12.00	16.00
4	9.50	-12.00	16.00

**Rozłożenie prętów w słupie**







JEDNOSTKA PROJEKTOWA:  
**Konstrukcje Budowlane i Inżynierskie**  
**Krzysztof Urbanelis**  
ul. Grzebieniowa 2F  
26-600 Radom

## **X. Informacja bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**

---

### **PROJEKT BUDOWLANY**

ROZBUDOWA PUBLICZNEJ SZKOŁY PODSTAWOWEJ W DZIERZKÓWKU STARYM  
POPRZEZ DOBUDOWĘ SALI GIMNASTYCZNEJ WRAZ Z INFRASTRUKTURĄ NA  
DZIAŁKACH NR 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1

**Adres inwestycji:**

Dz. nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1  
Obręb 0006 Dzierzków Stary  
Gmina Skaryszew  
Jednostka ewidencyjna: 142510\_2 Skaryszew – obszar wiejski  
województwo mazowieckie

**Inwestor:**

Gmina i Miasto Skaryszew  
ul. Juliusza Słowackiego 6  
26-640 Skaryszew

---

**KATEGORIA OBIEKTU –Kategoria IX (budynek szkolny)**

**TOM I – CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANA:**

**Autor:**

mgr inż. arch. Emilia Skwira  
nr upr. MA/040/013

**Sprawdzający:**

mgr inż. arch. Sylwester Piętaś  
nr upr. MA/014/07

**Architektura:**

**Projektant:** mgr inż. arch. Emilia Skwira, nr upr. MA/040/013 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. arch. Sylwester Piętaś, nr upr. MA/014/07 ul. Szewska 28 lok.2, 26-600 Radom  
Konstrukcja:

**Projektant:** mgr inż. Krzysztof Urbanelis nr upr. MAZ/0226/POOK/14, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**Sprawdzający:** mgr inż. Magdalena Urbanelis nr upr. MAZ/0191/PBkB/15, ul. Grzebieniowa 2F 26-600 Radom

**1. Przedmiot opracowania:**

---

Przedmiotem inwestycji jest rozbudowa publicznej szkoły podstawowej poprzez dobudowę Sali gimnastycznej wraz z infrastrukturą położonej na działkach nr ew. 488, 499, 486, 492/1, 495/4, 498/1, 489/1 obręb Dzierzków Stary, gm. Skaryszew

---

**2. Zakres robót przedmiotowego opracowania:**

- Wykonanie łąw fundamentowych pod ściany murowane nośne,
- Wykonanie stóp fundamentowych pod słupy nośne
- Wykonanie ścian fundamentowych z bloczka betonowego gr. 25cm
- Wykonanie izolacji poziomych oraz pionowych fundamentów,
- Wykonanie słupów żelbetowych,
- Wykonanie belek żelbetowych,
- Wykonanie wieńca żelbetowego,
- Wykonanie ścian murowanych nośnych gr. 25cm
- Wykonanie ścian działowych murowanych gr. 12cm i 6cm
- Wykonanie stropu żelbetowego gr. 20cm
- Wykonanie konstrukcji dachu sali gimnastycznej z drewna klejonego

**3. Wykaz istniejącego zagospodarowania:**

- 3.1.** Działka jest ogrodzona.  
**3.2.** Działka jest zabudowana.

**4. Określenie przewidywanych zagrożeń podczas realizacji robót budowlanych:**

- W czasie realizacji projektowanego budynku i robót towarzyszących mogą wystąpić następujące niezamierzone zagrożenia
- Możliwość upadku pracowników przy pracy w wyższych partiach budynku
- Możliwość upadku pracowników przy pracach na wysokości przy wykonywaniu robót z rusztowań i pomostów roboczych, montażu i demontażu rusztowań, pracach wykończeniowych za pomocą drabin.
- Podczas pracy w miejscach, gdzie istnieje możliwość spadania z góry różnych przedmiotów narzędzi i materiałów budowlanych.
- Zatrucia pracowników przy pracach impregnacyjnych malarskich (o ile dostarczane elementy nie były poprzednio zaimpregnowane).

**5. Instrukcja postępowania przed przystąpieniem do realizacji inwestycji:**

Pracownicy wykonujący roboty winni być przeszkoleni przez pracodawcę w zakresie bhp i w zakresie prawidłowej pracy i mieć doświadczenie na innych poprzednio prowadzonych budowach. Należy przygotować instrukcję określającą zachowanie pracowników w przypadku wystąpienia zagrożeń.

Roboty budowlano-montażowe należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych ze ścisłym przestrzeganiem przepisów - Prawa budowlanego, BHP, obowiązujących PN oraz zasadami wiedzy technicznej.

Każdy pracownik budowy ma obowiązek zapoznać się z przedstawionymi z przedstawionymi przez kierownika budowy następującymi instrukcjami :

- przeciwpożarową / ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy /

- pierwszej pomocy w nagłych wypadkach /ogólnodostępna wywieszona na terenie budowy/
- wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych tzn:
- praca mechanicznych środków transportu
- praca na wysokości

Do prac na wysokości dołącza się listę kontrolną bhp pracy na wysokości .

Do wykonywania prac szczególnie niebezpiecznych będą dopuszczeni pracownicy, którzy oprócz wymogów regulowanych przepisami bhp ,będą dodatkowo przeszkoleni w zakresie bhp przy tych pracach z uwzględnieniem konkretnych warunków na budowie. Bezpośredni nadzór nad tymi pracami sprawuje kierownik budowy, który udzieli pracownikom instruktażu i ustali imienny podział pracy ,kolejność wykonywania zadań i przypomni wymagania bhp przy poszczególnych czynnościach.

#### **Obowiązkiem kierownika budowy jest:**

- prowadzenie robót ściśle według dokumentacji technologiczno organizacyjnej obiektu
- przestrzeganie przepisów i zasad bezpieczeństwa pracy na wysokości ,zgodnie z instrukcją bezpieczeństwa montażu ,normami oraz ogólnymi i szczegółowymi przepisami bhp.
- wyposażenie pracowników w obowiązujące ochrony osobiste.
- dokonywanie kontroli stanowisk pracy na wysokości a zwłaszcza prawidłowości usytuowania i zamocowania urządzeń zabezpieczających.
- wyznaczenie stref niebezpiecznych przy budynkach oraz oznaczenie ich znakami ostrzegawczymi.

#### **Pracownicy zatrudnieni przy pracach na wysokości powinni:**

- przejść szkolenie podstawowe i okresowe bhp a instruktaż ogólny powinien zaznajomić ich z charakterem robót budowlano montażowych ,przedstawić podstawowe zagrożenia oraz przyczyny wypadków.
- umieć posługiwać się przydzielonymi środkami ochrony indywidualnej oraz urządzeniami zabezpieczającymi.
- umieć bezpiecznie obsługiwać podstawowe urządzenia służące do transportu poziomego i pionowego.

#### **6. Wskazania środków technicznych dla zapobiegania wypadkom:**

**6.1.** Należy określić ilość, sprawdzić jakość sprzętu dla ubezpieczenia pracowników pracujących na wysokości.

**6.2.** Należy określić systemy rusztowań i skratowań niezbędnych przy wznoszeniu elementów budynku i sprawdzić czy mają atesty bhp

**6.3.** Przy wykonywaniu robót budowlanych należy stosować wyroby (materiały) budowlane dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

**6.4.** Zastosować się do instrukcji producentów środków chemicznych używanych na budowie

**6.5.** Roboty budowlano-montażowe powinny być prowadzone w sposób bezpieczny, określony w projekcie organizacji robót.

**6.6.** Teren budowy oraz wszelkie miejsca zagrożenia należy zabezpieczyć , oraz wyznaczyć strefy bezpieczeństwa zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP.

**6.7.** Przy prowadzeniu robót na wysokości tj. powyżej 1,0m należy wykonać zabezpieczenia chroniące pracowników przed upadkiem.

**Kierownik budowy zobowiązany jest wykonać przed przystąpieniem do robót budowlanych Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia uwzględniając w nim niniejszą informację.**

Autor:

mgr inż. Magdalena Urbanelis

MAZ/0191/PBKb/15