

## SPIS TREŚCI

|      |                                  |       |
|------|----------------------------------|-------|
| I.   | OPIS TECHNICZNY                  |       |
| II.  | OBLICZENIA STATYCZNE             |       |
| III. | RYSUNKI                          |       |
| K-01 | - Rzut fundamentów               | 1:100 |
| K-02 | - Ławy i stopy fundamentowe      | 1:20  |
| K-03 | - Rzut parteru – układ elementów | 1:50  |
| K-04 | - Rzut piętra – układ elementów  | 1:50  |
| K-05 | - Klatka schodowa wewnętrzna     | 1:20  |
| K-06 | - Podciagi                       | 1:20  |
| K-07 | - Nadproża, wieńce               | 1:20  |
| K-08 | - Słupy                          | 1:20  |
| K-09 | - Żebra, płyty, wylewki cz.I     | 1:20  |
| K-10 | - Żebra, płyty, wylewki cz.II    | 1:20  |
| K-11 | - Strop nad parterem PŁ-1        | 1:20  |
| K-12 | - Strop nad piętrem PŁ-2         | 1:20  |
| K-13 | - Strop nad parterem PŁ-3        | 1:20  |

## I. OPIS TECHNICZNY

### **NORMY I NORMATYWY:**

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| PN-B-03264:1999/2002             | Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.           |
| PN-87/B-03002                    | Konstrukcje murowe                                    |
| PN-90/B-03200                    | Konstrukcje stalowe                                   |
| PN-80/B-02000 oraz 02001 i 02003 | Obciążenia w obliczeniach statycznych stałe i zmienne |
| PN-80/B-02010 /Az-1              | Obciążenia śniegiem                                   |
| PN-77/B-2011/Az-1                | Obciążenia wiatrem                                    |
| PN-81/B-03020                    | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.  |

Budynek zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

### 1, Fundamenty

#### 1.1. Warunki gruntowo wodne

Teren inwestycji jest to teren zagospodarowany. W miejscu projektowanej rozbudowy znajduje się parterowy budynek. Projektowany budynek- rozbudowa jest nie podpiwniczony piętrowy. Został on zaprojektowany w technologii tradycyjnej z elementami żelbetowymi.

Na podstawie analizy badań geotechnicznych opracowanych w 2017r przez mgr inż. Janusza Konarzewskiego stwierdzono występowanie w poziomie posadowienia glin zwięzłych o  $IL=0,35$ . Ze względu na możliwość wtórnego plastycznego spoistych gruntów wykop fundamentowy należy zabezpieczyć przed dopływem wód opadowych. Projektowany budynek będzie przylegał do istniejącego budynku szkoły.

Warunki wodne są średnio korzystne. Woda gruntowa w postaci „zawieszona” na stropie glin występuje na głębokości 1,2-1,35m ppt i będzie okresowo kontaktować się z fundamentami projektowanego budynku. Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo.

## 1.2. Stopy i ławy fundamentowe

Fundamenty i stopy fundamentowe zostały posadowione na rzędnej  $\sim 1,50\text{m} = \sim 1,0\text{m}$  ppt na rzędnej fundamentów istniejącego budynku. Lokalizacja, kształt materiału oraz głębokość posadowienia wg. rysunków dokumentacji wykonawczej.

## 1.3 Ściany fundamentowe – gr. 24cm wylewane z betonu żwirowego C-16/20.

### UWAGI REALIZACYJNE:

- po wykonaniu wykopów dokonać sprawdzenia zgodności podłoża w poziomie posadowienia z danymi p.t. konstrukcji i badań geotechnicznych odbioru gruntu.
- Projektowane fundamenty będą posadowione w miejscu wyburzenia istniejącego budynku. W miejscu posadowienia grunty nienośne należy wybrać, miejsca uzupełnić chudym betonem C12/15.

## 2. Ściany

2.1 Ściany zewnętrzne – warstwowe część nośna gr. 24 cm z bloczków gazobetonowych marki 07-PP5 na zaprawie cienkowarstwowej ocieplone styropianem gr. 12cm.

2.2 Ściany wewnętrzne nośne – gr. 24cm z z bloczków gazobetonowych marki 07-PP5 na zaprawie cienkowarstwowej.

2.3 Ściany działowe - gr. 12cm z bloczków gazobetonowych na zaprawie cienkowarstwowej.

3. Stropy – zaprojektowano stropy jako żelbetowe gr. 15cm wylewane monolitycznie z betonu żwirowego C16/20. W miejscach projektowanych nowych kominów istniejące płyty stropowe – prefabrykowane kanałowe – wyburzyć. W ich miejscu wykonać wylewki monolityczne. Projektowane żebra umieścić w gniazdach wykutych na głębokość około 20cm. Strop w miejscu istniejących wyburzonych schodów wykonać jako żebrowy z belek stalowych I120PE, wylewka pomiędzy nimi – płyta żelbetowa gr. 10cm z betonu żwirowego C16/20, zbrojona #12 A-IIIIN co 12cm.

Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych

#### 4. Wieńce

Wieńce żelbetowe z betonu żwirowego C16/20 , zbrojone podłużnie 4 $\phi$ 12 stal RB500W , strzemiona  $\phi$ 6 stal StOS co 25-30 cm .

#### 5. Słupy i filarki

Żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego C16/20 . Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych.

#### 6. Podciągi:

Żelbetowe, wylewane z betonu żwirowego C16/20 . Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rysunków konstrukcyjnych.

#### 7. Nadproża:

##### 7.1 Nadproża w projektowanej części - żelbetowe wylewane z betonu żwirowego C16/20 .

Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rys. konstrukcji.

##### 7.2 Nadproża w istniejącej części budynku – w miejscach poszerzeń oraz zwiększenia

wysokości otworów drzwiowych zaprojektowano wymianę nadproży na stalowe NS-1 z 2I120PE i NS-2 z 2I140PE. Belki po montażu połączyć w środku i nad podporami śrubami M16 kl. 8,8.

##### 7.3 Nadproża w przejściach komunikacyjnych – NS-3, NS-4, NS-5, NS-6 i NS-7

zaprojektowano z 2I160PE oraz okienne NS-8 z 2I200PE. Belki po montażu połączyć w środku co 40-50cm i nad podporami śrubami M16 kl. 8,8.

Kolejność wykonywania robót przy usuwaniu ścian.

1. Podstęplować strop z każdej strony ściany do rozbiórki.
2. Wykonać jednostronnie bruzdę pod dwuteownik podciągu, osadzić go w bruzdzie wykonując poduszki betonowe na nowych podporach.
3. wykonać bruzdę z drugiej strony i osadzić drugi dwuteownik kotwiąc go na poduszkach betonowych.
4. Połączyć dwuteowniki śrubami M-16 co 40-50cm.
5. Wypełnić szczelinę nad dwuteownikami a ścianą zaprawą betonową.
6. Rozebrać ścianę pod podciągami.
7. Rozebrać podstęplowanie stropu

**UWAGA:**

- Należy zachować szczególną ostrożność w trakcie robót zmiany konstrukcji ściany na podciągi.
- Do projektowania założono występowanie w budynku stropów z płyt kanałowych.  
**W trakcie prac rozbiórkowych ścian istniejących oraz wykonywania nowych nadproży należy sprawdzić czy założone ułożenie płyt jest zgodne z przyjętym.**

**8. Schody**

Żelbetowe monolitycznie wylewane z betonu C16/20 o konstrukcji płytowej. Wymiary, kształt, zbrojenie i materiały - wg. rys. konstrukcji. Przed wykonaniem klatki schodowej należy rozebrać fragment istniejącego stropu z płyt prefabrykowanych kanałowych. Płyty biegowe oprzeć na żebrach zakotwionych w gniazdach wykutych w istniejących ścianach

Sprawdził: .....  
(podpis i pieczęć)

Projektant: .....  
(podpis i pieczęć)

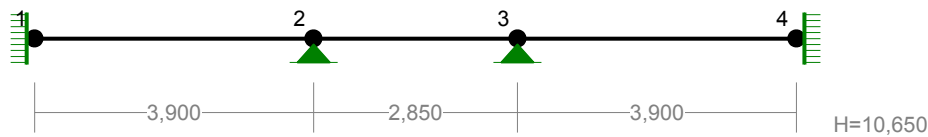
**II. OBLICZENIA STATYCZNE PODSTAWOWYCH ELEMENTÓW KONSTRUKCJI.**

**1 ZAŁOŻENIA OBCIĄŻENIOWE:**

- Obciążenie śniegiem - strefa 2 -  $s_k = 0,90\text{kN/m}^2$
- Obciążenia wiatrem - strefa 1 -  $q_k = 0,25\text{kN/m}^2$
- Warstwy sufitowe stropów międzykondygnacyjnych -  $2,0\text{kN/m}^2$
- Płyta kanałowa -  $4,0\text{kN/m}^2$
- Obciążenie użytkowe stropu:
  - szatnie -  $2,0\text{kN/m}^2$
  - schody -  $4,0\text{kN/m}^2$
  - korytarze -  $2,5\text{kN/m}^2$
  - pomieszczenia sportowe -  $5,0\text{kN/m}^2$

**Poz. 1.1 Płyta stropowa nad parterem.**

WEZŁY:



WEZŁY:

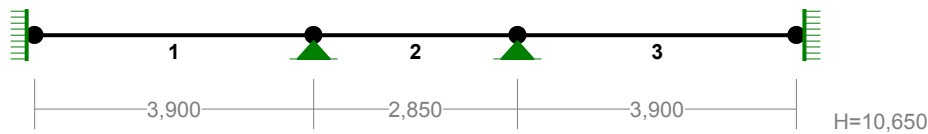
| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 3,900  | 0,000  |
| 3   | 6,750  | 0,000  |
| 4   | 10,650 | 0,000  |

PODPORY:

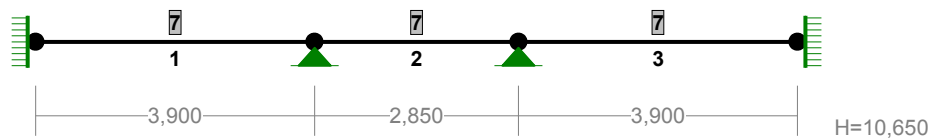
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj:      | Kąt:  | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|--------------|-------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | utwierdzenie | 0,0   | 0,000E+00                 | 0,000E+00 | 0,000E+00         |
| 2      | stała        | 0,0   | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 3      | stała        | 0,0   | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 4      | utwierdzenie | 180,0 | 0,000E+00                 | 0,000E+00 | 0,000E+00         |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

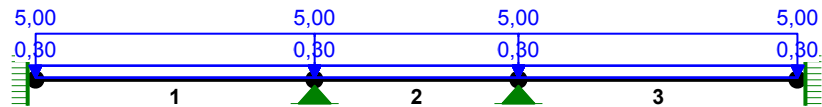


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój:      |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|----------------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 3,900  | 0,000  | 3,900 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |
| 2     | 00   | 2  | 3  | 2,850  | 0,000  | 2,850 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |
| 3     | 00   | 3  | 4  | 3,900  | 0,000  | 3,900 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

| Pręt:               | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:    | b[m]: |
|---------------------|---------|------|----------|----------|----------|-------|
| Grupa: A "gres"     |         |      |          |          |          |       |
|                     |         |      |          | Stałe    | γf= 1,30 |       |
| 1                   | Liniowe | 0,0  | 0,44     | 0,44     | 0,00     | 3,90  |
| 2                   | Liniowe | 0,0  | 0,44     | 0,44     | 0,00     | 2,85  |
| 3                   | Liniowe | 0,0  | 0,44     | 0,44     | 0,00     | 3,90  |
| Grupa: B "szlichta" |         |      |          |          |          |       |
|                     |         |      |          | Stałe    | γf= 1,30 |       |
| 1                   | Liniowe | 0,0  | 0,95     | 0,95     | 0,00     | 3,90  |
| 2                   | Liniowe | 0,0  | 0,95     | 0,95     | 0,00     | 2,85  |
| 3                   | Liniowe | 0,0  | 0,95     | 0,95     | 0,00     | 3,90  |
| Grupa: C "tynk"     |         |      |          |          |          |       |
|                     |         |      |          | Stałe    | γf= 1,30 |       |
| 1                   | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00     | 3,90  |
| 2                   | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00     | 2,85  |
| 3                   | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00     | 3,90  |
| Grupa: D "użytkowe" |         |      |          |          |          |       |
|                     |         |      |          | Zmienne  | γf= 1,30 |       |
| 1                   | Liniowe | 0,0  | 5,00     | 5,00     | 0,00     | 3,90  |
| 2                   | Liniowe | 0,0  | 5,00     | 5,00     | 0,00     | 2,85  |
| 3                   | Liniowe | 0,0  | 5,00     | 5,00     | 0,00     | 3,90  |

=====

W Y N I K I

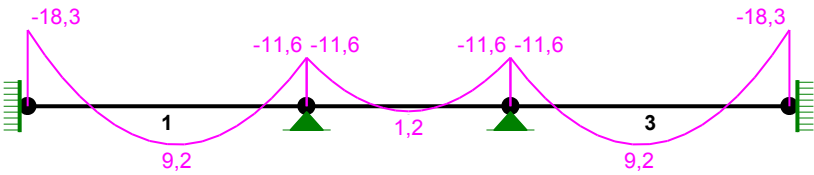
Teoria I-go rzędu

=====

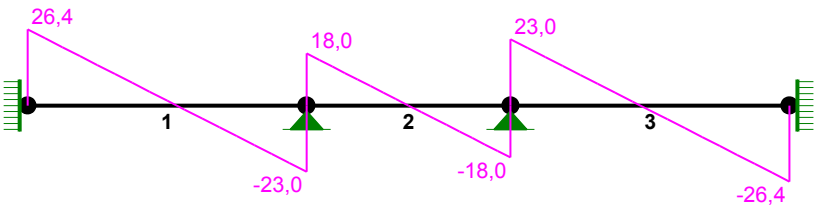
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:        | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.    |            |            | 1,10         |
| A -"gres"     | Stałe      |            | 1,30         |
| B -"szlichta" | Stałe      |            | 1,30         |
| C -"tynk"     | Stałe      |            | 1,30         |
| D -"użytkowe" | Zmienne    | 1          | 1,00         |

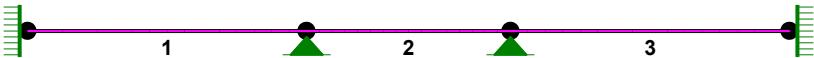
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



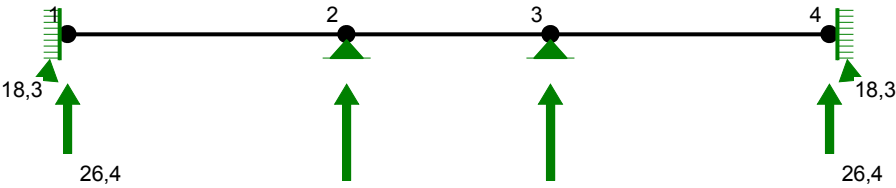


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

| Pręt: | x/L: | x [m]: | M [kNm]: | Q [kN]: | N [kN]: |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | -18,3    | 26,4    | 0,0     |
|       | 0,54 | 2,087  | 9,2*     | -0,0    | 0,0     |
|       | 1,00 | 3,900  | -11,6    | -23,0   | 0,0     |
| 2     | 0,00 | 0,000  | -11,6    | 18,0    | 0,0     |
|       | 0,50 | 1,425  | 1,2*     | 0,0     | 0,0     |
|       | 1,00 | 2,850  | -11,6    | -18,0   | 0,0     |
| 3     | 0,00 | 0,000  | -11,6    | 23,0    | 0,0     |
|       | 0,46 | 1,813  | 9,2*     | 0,0     | 0,0     |
|       | 1,00 | 3,900  | -18,3    | -26,4   | 0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:**

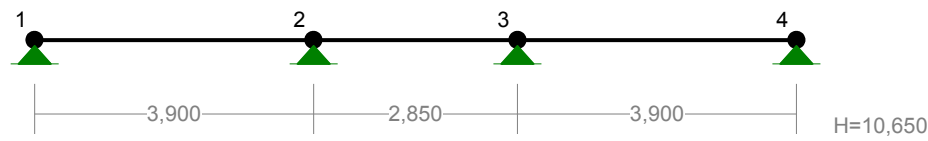


**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCD

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 26,4    | 26,4            | 18,3     |
| 2      | 0,0     | 41,0    | 41,0            |          |
| 3      | 0,0     | 41,0    | 41,0            |          |
| 4      | 0,0     | 26,4    | 26,4            | -18,3    |

Poz. 1.2    Płyta stropowa nad piętrem

WEZŁY:



WEZŁY:

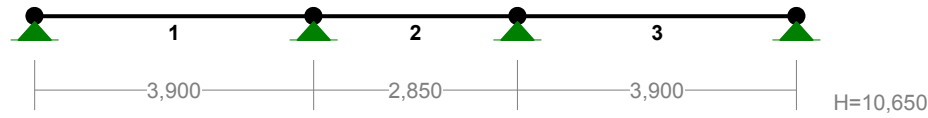
| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 3,900  | 0,000  |
| 3   | 6,750  | 0,000  |
| 4   | 10,650 | 0,000  |

PODPORY:

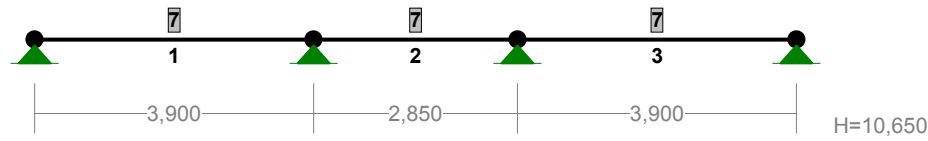
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 3      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 4      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

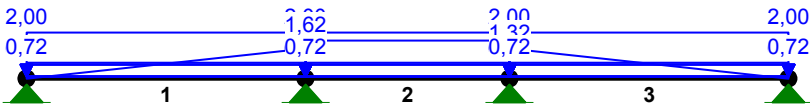


PRETY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój:      |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|----------------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 3,900  | 0,000  | 3,900 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |
| 2     | 00   | 2  | 3  | 2,850  | 0,000  | 2,850 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |
| 3     | 00   | 3  | 4  | 3,900  | 0,000  | 3,900 | 1,000   | 7 B 15,0x100,0 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

| Pręt:                | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:             | b[m]: |
|----------------------|---------|------|----------|----------|-------------------|-------|
| Grupa: A "papa"      |         |      |          |          |                   |       |
|                      |         |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 0,10     | 0,10     | 0,00              | 3,90  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 0,10     | 0,10     | 0,00              | 2,85  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 0,10     | 0,10     | 0,00              | 3,90  |
| Grupa: B "szlichta"  |         |      |          |          |                   |       |
|                      |         |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 2,00     | 2,00     | 0,00              | 3,90  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 2,00     | 2,00     | 0,00              | 2,85  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 2,00     | 2,00     | 0,00              | 3,90  |
| Grupa: C "wełna min" |         |      |          |          |                   |       |
|                      |         |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 0,50     | 0,50     | 0,00              | 3,90  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 0,50     | 0,50     | 0,00              | 2,85  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 0,50     | 0,50     | 0,00              | 3,90  |
| Grupa: D "keramyt"   |         |      |          |          |                   |       |
|                      |         |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 0,00     | 1,32     | 0,00              | 3,90  |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00              | 3,90  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 1,62     | 1,62     | 0,00              | 2,85  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00              | 2,85  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 1,32     | 0,00     | 0,00              | 3,90  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 0,30     | 0,30     | 0,00              | 3,90  |
| Grupa: E "śnieg"     |         |      |          |          |                   |       |
|                      |         |      |          | Zmienne  | $\gamma_f = 1,50$ |       |
| 1                    | Liniowe | 0,0  | 0,72     | 0,72     | 0,00              | 3,90  |
| 2                    | Liniowe | 0,0  | 0,72     | 0,72     | 0,00              | 2,85  |
| 3                    | Liniowe | 0,0  | 0,72     | 0,72     | 0,00              | 3,90  |

=====

W Y N I K I

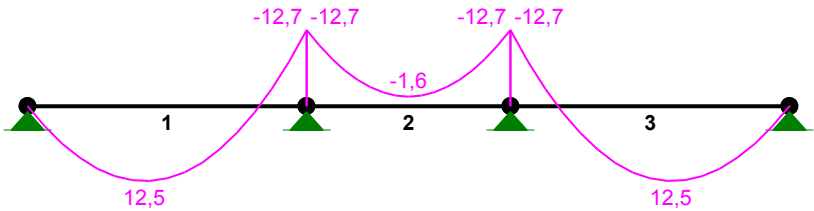
Teoria I-go rzędu

=====

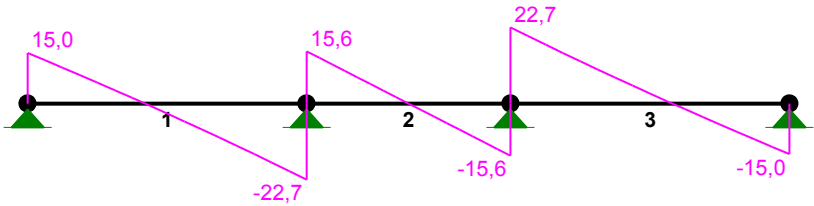
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:         | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|----------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.     |            |            | 1,10         |
| A -"papa"      | Stałe      |            | 1,30         |
| B -"szlichta"  | Stałe      |            | 1,30         |
| C -"wełna min" | Stałe      |            | 1,30         |
| D -"keramyt"   | Stałe      |            | 1,30         |
| E -"śnieg"     | Zmienne    | 1 1,00     | 1,50         |

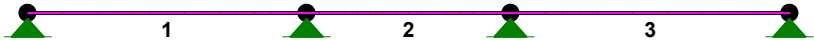
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

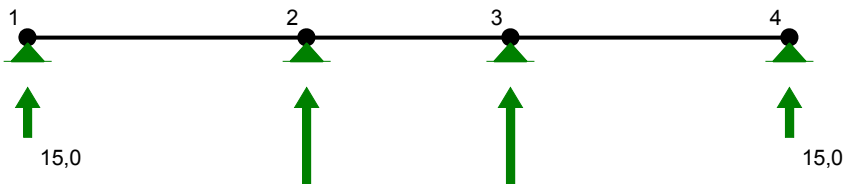


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

| Pręt: | x/L: | x [m] : | M [kNm] :    | Q [kN] : | N [kN] : |
|-------|------|---------|--------------|----------|----------|
| 1     | 0,00 | 0,000   | -0,0         | 15,0     | 0,0      |
|       | 0,42 | 1,645   | <b>12,5*</b> | -0,0     | 0,0      |
|       | 1,00 | 3,900   | -12,7        | -22,7    | 0,0      |
| 2     | 0,00 | 0,000   | -12,7        | 15,6     | 0,0      |
|       | 0,50 | 1,425   | <b>-1,6*</b> | 0,0      | 0,0      |
|       | 1,00 | 2,850   | -12,7        | -15,6    | 0,0      |
| 3     | 0,00 | 0,000   | -12,7        | 22,7     | 0,0      |
|       | 0,58 | 2,255   | <b>12,5*</b> | 0,0      | 0,0      |
|       | 1,00 | 3,900   | 0,0          | -15,0    | 0,0      |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

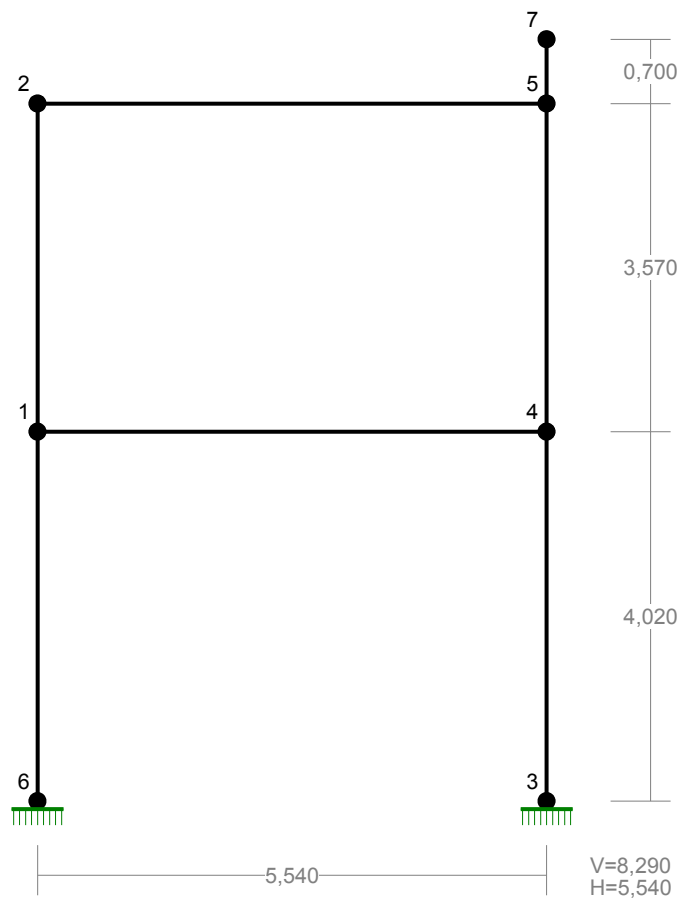


**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

| Węzeł: | H [kN] : | V [kN] : | Wypadkowa [kN] : | M [kNm] : |
|--------|----------|----------|------------------|-----------|
| 1      | 0,0      | 15,0     | 15,0             |           |
| 2      | 0,0      | 38,2     | 38,2             |           |
| 3      | 0,0      | 38,2     | 38,2             |           |
| 4      | 0,0      | 15,0     | 15,0             |           |

Poz. 1.2 Rama główna

WĘZŁY:



WĘZŁY:

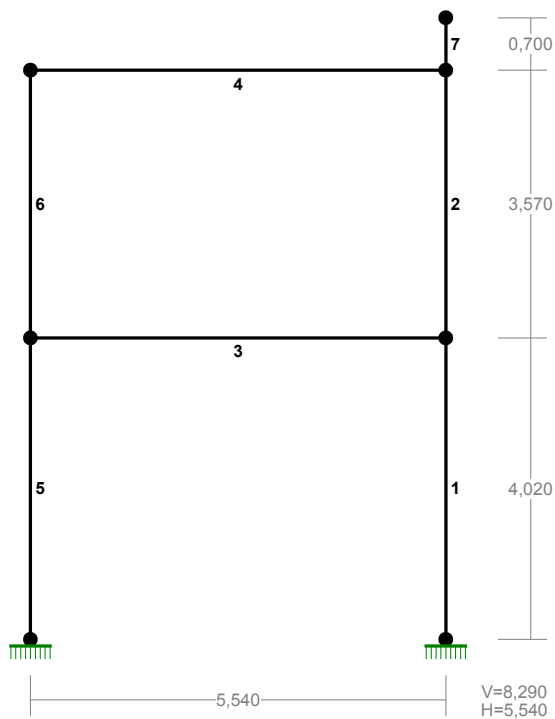
| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 4,020  | 5   | 5,540  | 7,590  |
| 2   | 0,000  | 7,590  | 6   | 0,000  | 0,000  |
| 3   | 5,540  | 0,000  | 7   | 5,540  | 8,290  |
| 4   | 5,540  | 4,020  |     |        |        |

PODPORY:

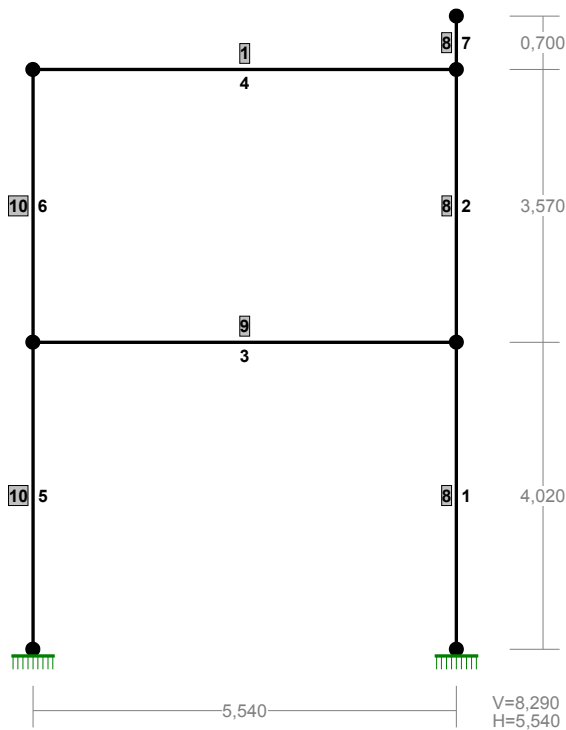
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj:      | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|--------------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 3      | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00                 | 0,000E+00 | 0,000E+00         |
| 6      | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00                 | 0,000E+00 | 0,000E+00         |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

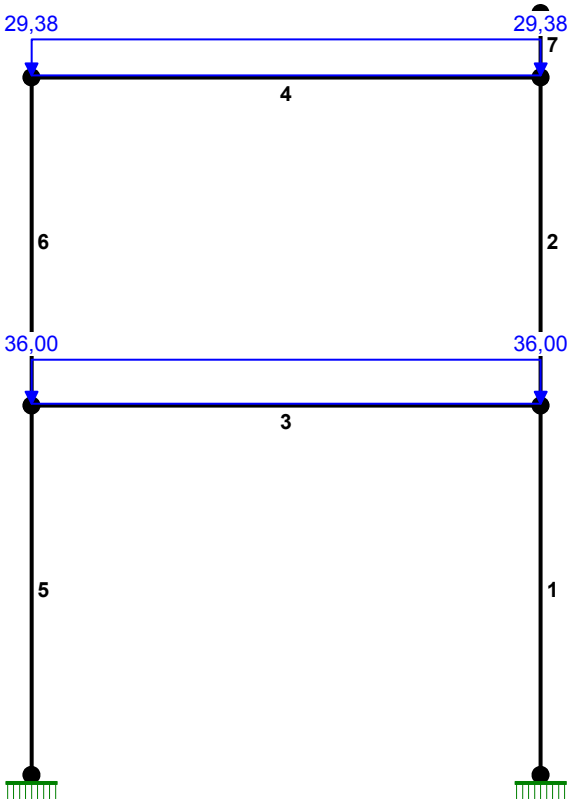


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój:      |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|----------------|
| 1     | 00   | 3  | 4  | 0,000  | 4,020  | 4,020 | 1,000   | 8 B 24,0x25,0  |
| 2     | 00   | 4  | 5  | 0,000  | 3,570  | 3,570 | 1,000   | 8 B 24,0x25,0  |
| 3     | 00   | 1  | 4  | 5,540  | 0,000  | 5,540 | 1,000   | 9 B 40,0x25,0  |
| 4     | 00   | 2  | 5  | 5,540  | 0,000  | 5,540 | 1,000   | 1 B 40,0x25,0  |
| 5     | 00   | 6  | 1  | 0,000  | 4,020  | 4,020 | 1,000   | 10 B 30,0x25,0 |
| 6     | 00   | 1  | 2  | 0,000  | 3,570  | 3,570 | 1,000   | 10 B 30,0x25,0 |
| 7     | 00   | 5  | 7  | 0,000  | 0,700  | 0,700 | 1,000   | 8 B 24,0x25,0  |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

( [ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

| Pręt:  | Rodzaj: | Kąt:                         | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]: | b[m]: |
|--------|---------|------------------------------|----------|----------|-------|-------|
| Grupa: | A       | "reakcja od płyty stropowej" | Stałe    | γf= 1,30 |       |       |
| 3      | Liniowe | 0,0                          | 36,00    | 36,00    | 0,00  | 5,54  |
| 4      | Liniowe | 0,0                          | 29,38    | 29,38    | 0,00  | 5,54  |



=====

W Y N I K I

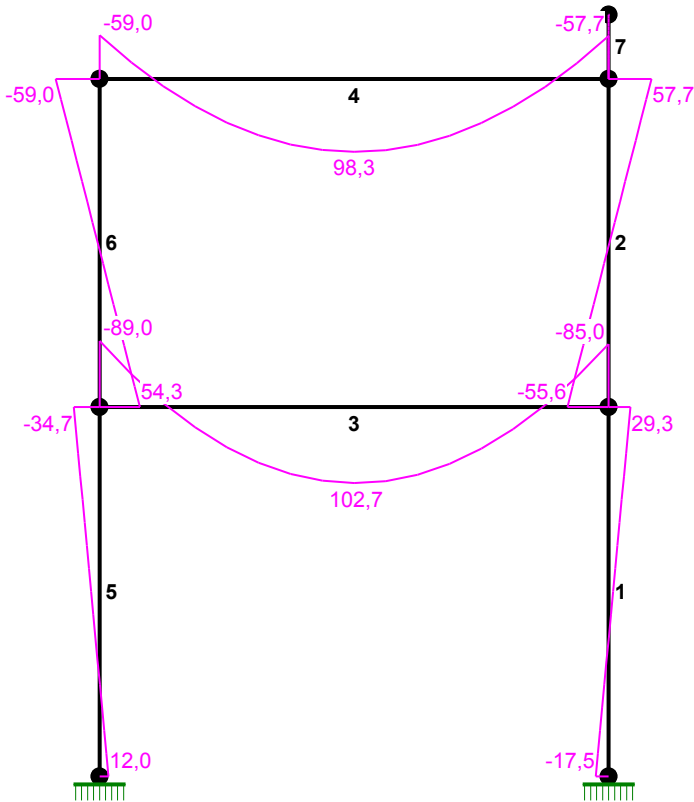
Teoria I-go rzędu

=====

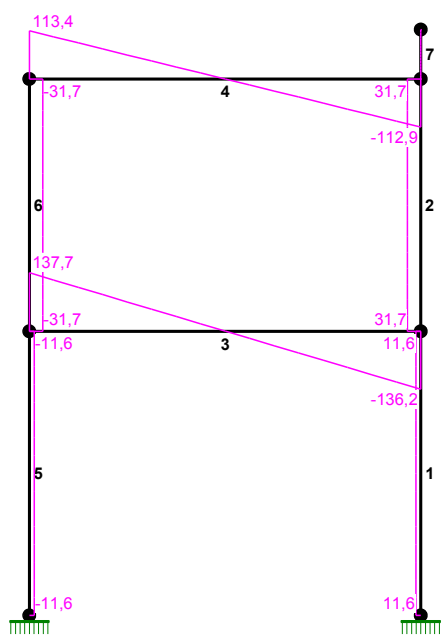
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:                          | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.                      |            |            | 1,10         |
| A -"reakcja od płyty stropowej" | Stałe      |            | 1,30         |

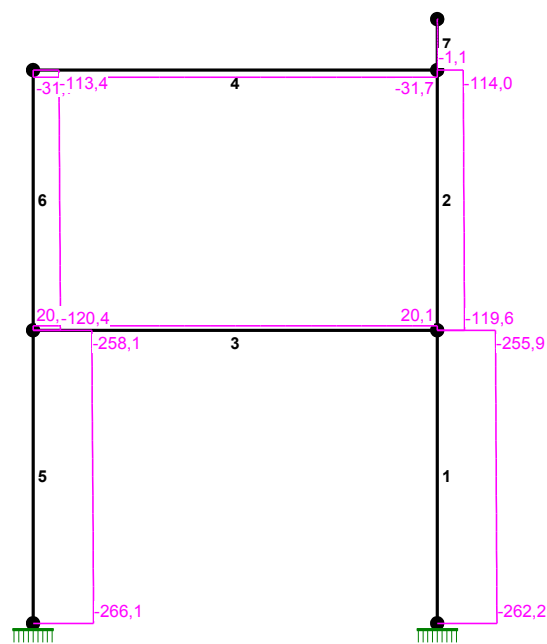
MOMENTY:



TNAÇE :



NORMALNE :

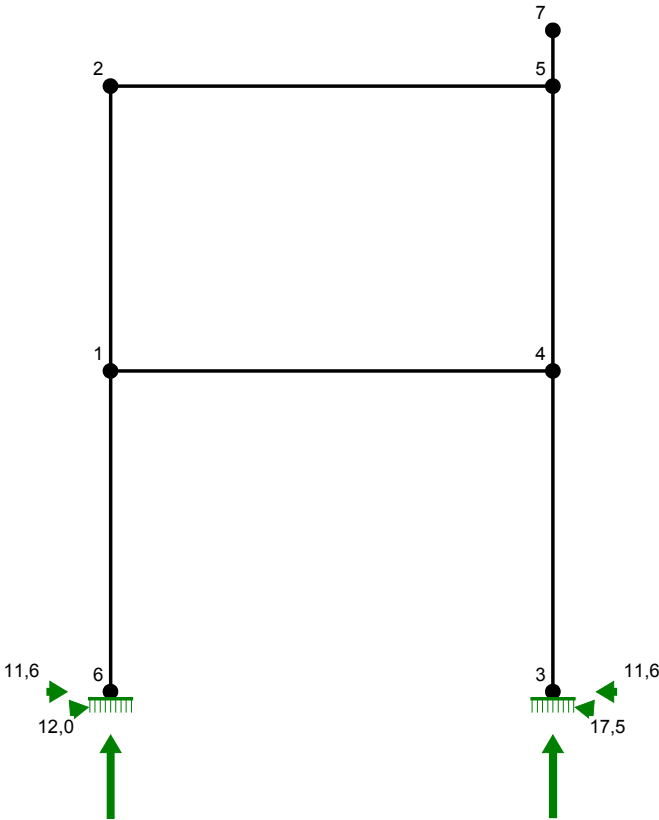


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | x/L: | x [m] : | M [kNm] :     | Q [kN] : | N [kN] : |
|-------|------|---------|---------------|----------|----------|
| 1     | 0,00 | 0,000   | -17,5         | 11,6     | -262,2   |
|       | 1,00 | 4,020   | 29,3          | 11,6     | -255,9   |
| 2     | 0,00 | 0,000   | -55,6         | 31,7     | -119,6   |
|       | 1,00 | 3,570   | 57,7          | 31,7     | -114,0   |
| 3     | 0,00 | 0,000   | -89,0         | 137,7    | 20,1     |
|       | 0,50 | 2,792   | <b>102,7*</b> | -0,3     | 20,1     |
|       | 1,00 | 5,540   | -85,0         | -136,2   | 20,1     |
| 4     | 0,00 | 0,000   | -59,0         | 113,4    | -31,7    |
|       | 0,50 | 2,770   | <b>98,3*</b>  | 0,2      | -31,7    |
|       | 1,00 | 5,540   | -57,7         | -112,9   | -31,7    |
| 5     | 0,00 | 0,000   | 12,0          | -11,6    | -266,1   |
|       | 1,00 | 4,020   | -34,7         | -11,6    | -258,1   |
| 6     | 0,00 | 0,000   | 54,3          | -31,7    | -120,4   |
|       | 1,00 | 3,570   | -59,0         | -31,7    | -113,4   |
| 7     | 0,00 | 0,000   | -0,0          | 0,0      | -1,1     |
|       | 1,00 | 0,700   | 0,0           | 0,0      | -0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

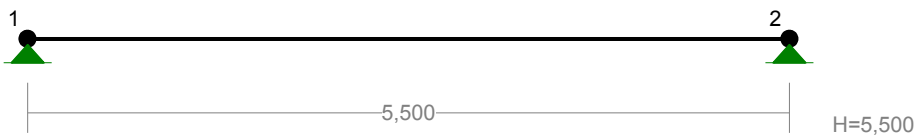


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 3      | -11,6   | 262,2   | 262,5           | 17,5     |
| 6      | 11,6    | 266,1   | 266,3           | -12,0    |

Poz. 1.4 Żebro Ż-3

WEZŁY:



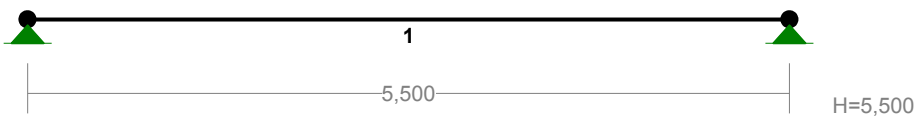
WEZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 5,500  | 0,000  |

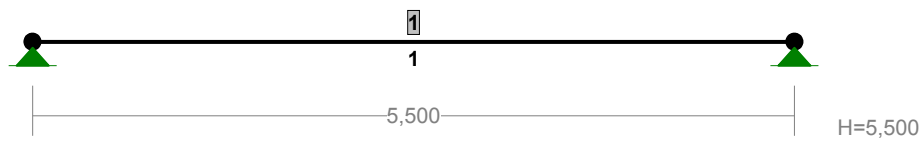
PODPORY: P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |

PRETY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

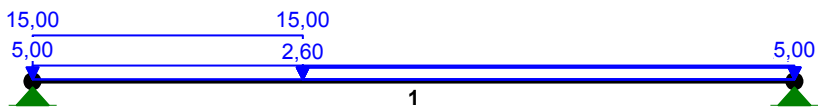


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój:     |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|---------------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 5,500  | 0,000  | 5,500 | 1,000   | 1 B 35,0x25,0 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

( [kN] , [kNm] , [kN/m] )

| Pręt:    | Rodzaj:                        | Kąt:    | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]: | b[m]:                          |
|----------|--------------------------------|---------|----------|----------|-------|--------------------------------|
| Grupa: 1 | A "obciążenie schodami"        | Liniowe | 0,0      | 15,00    | Stałe | $\gamma_f = 1,00$<br>0,00 1,95 |
| Grupa: 1 | B "płyta"                      | Liniowe | 0,0      | 2,95     | Stałe | $\gamma_f = 1,10$<br>1,95 5,50 |
| Grupa: 1 | C "warstwy podłogowo-sufitowe" | Liniowe | 0,0      | 1,30     | Stałe | $\gamma_f = 1,30$<br>1,95 5,50 |
| Grupa: 1 | D "uciążkowe"                  | Liniowe | 0,0      | 2,60     | Stałe | $\gamma_f = 1,30$<br>1,95 5,50 |
| Grupa: 1 | E "pasmo stropu - przyjęto"    | Liniowe | 0,0      | 5,00     | Stałe | $\gamma_f = 1,00$<br>0,00 5,50 |

=====

W Y N I K I

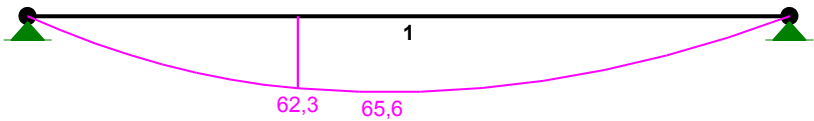
Teoria I-go rzędu

=====

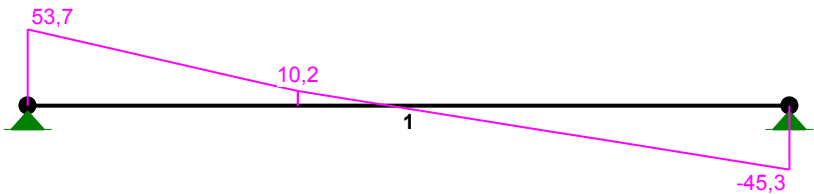
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:                          | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.                      |            |            | 1,10         |
| A -"obciążenie schodami"        | Stałe      |            | 1,00         |
| B -"płyta"                      | Stałe      |            | 1,10         |
| C -"warstwy podłogowo-sufitowe" | Stałe      |            | 1,30         |
| D -"ucytkowe"                   | Stałe      |            | 1,30         |
| E -"pasma stropu - przyjęto"    | Stałe      |            | 1,00         |

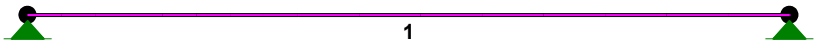
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

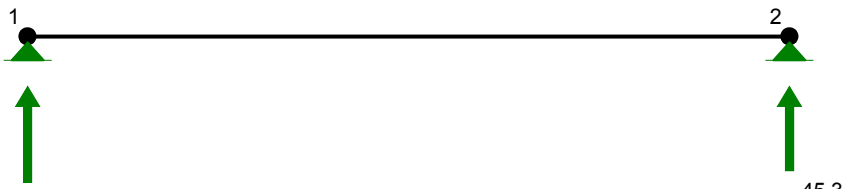


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

| Pręt: | x/L: | x [m]: | M [kNm]: | Q [kN]: | N [kN]: |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | -0,0     | 53,7    | 0,0     |
|       | 0,48 | 2,616  | 65,6*    | -0,2    | 0,0     |
|       | 1,00 | 5,500  | 0,0      | -45,3   | 0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABCDE

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 53,7    | 53,7            |          |
| 2      | 0,0     | 45,3    | 45,3            |          |

Poz. 1.5 Nadproże stalowe NS-3

WEZŁY:



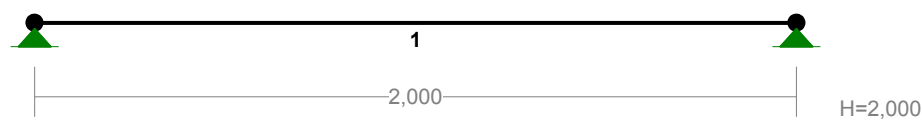
WEZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 2,000  | 0,000  |

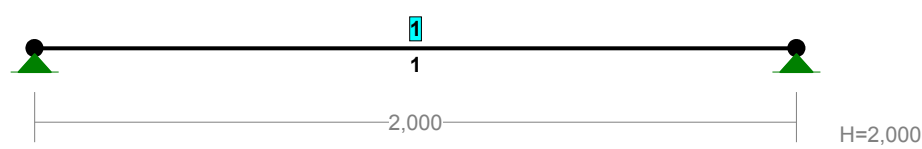
**PODPORY:** P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

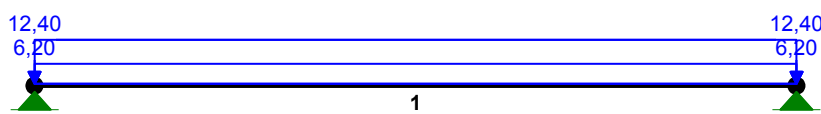


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|-----------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 2,000  | 0,000  | 2,000 | 1,000   | 1 2 I 160 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

( [ kN] , [ kNm] , [ kN/m] )

| Pręt:    | Rodzaj:                        | Kąt:    | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:       | b[m]:                          |
|----------|--------------------------------|---------|----------|----------|-------------|--------------------------------|
| Grupa: 1 | A "płyta kanałowa"             | Liniowe | 0,0      | 12,40    | Stale 12,40 | $\gamma_f = 1,10$<br>0,00 2,00 |
| Grupa: 1 | B "warstwy podłogowo-sufitowe" | Liniowe | 0,0      | 6,20     | Stale 6,20  | $\gamma_f = 1,30$<br>0,00 2,00 |
| Grupa: 1 | C "użytkowe"                   | Liniowe | 0,0      | 12,40    | Stale 12,40 | $\gamma_f = 1,30$<br>0,00 2,00 |



=====

W Y N I K I

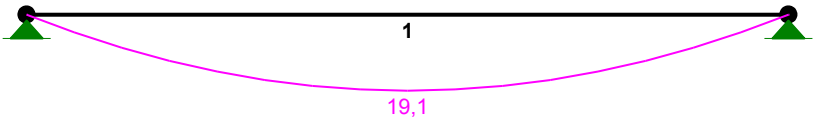
Teoria I-go rzędu

=====

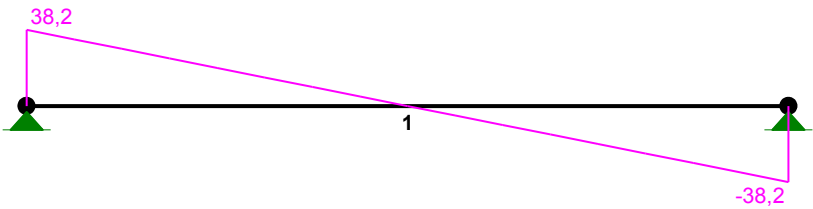
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:                          | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.                      |            |            | 1,10         |
| A -"płyta kanałowa"             | Stałe      |            | 1,10         |
| B -"warstwy podłogowo-sufitowe" | Stałe      |            | 1,30         |
| C -"użytkowe"                   | Stałe      |            | 1,30         |

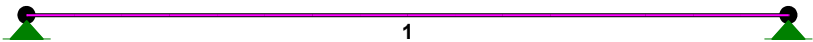
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:



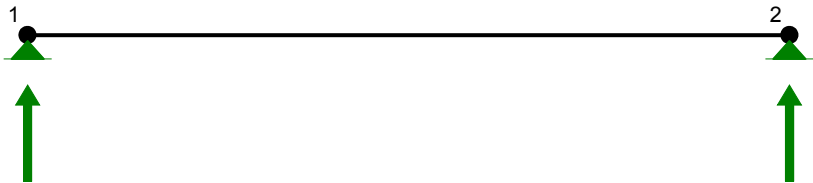
SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Pręt: | x/L: | x [m] : | M [kNm] : | Q [kN] : | N [kN] : |
|-------|------|---------|-----------|----------|----------|
| 1     | 0,00 | 0,000   | -0,0      | 38,2     | 0,0      |
|       | 0,50 | 1,000   | 19,1*     | 0,0      | 0,0      |
|       | 1,00 | 2,000   | -0,0      | -38,2    | 0,0      |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

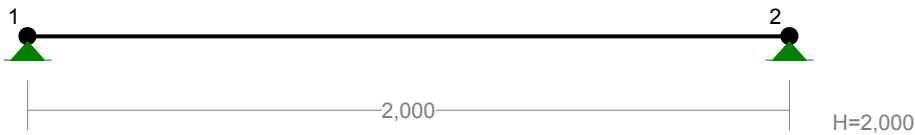
| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 38,2    | 38,2            |          |
| 2      | 0,0     | 38,2    | 38,2            |          |

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Przekrój: | Pręt: | Warunek nośności: | Wykorzystanie:   |
|-----------|-------|-------------------|--|
| 1         | 1     | Nośność łączników | 41,0% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

Poz. 1.6 Nadproże stalowe NS-4

WEZŁY:



WEZŁY:

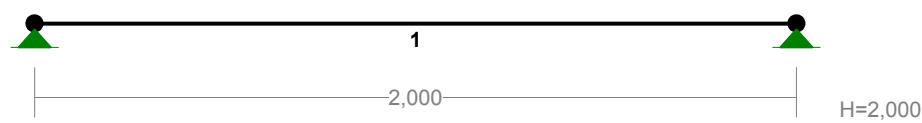
| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 2,000  | 0,000  |

PODPORY:

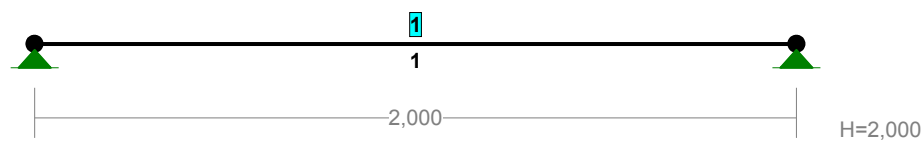
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:

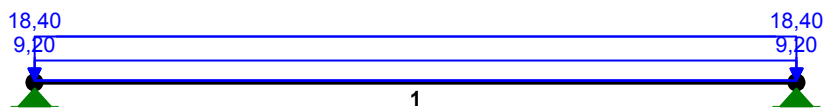


PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|-----------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 2,000  | 0,000  | 2,000 | 1,000   | 1 2 I 160 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

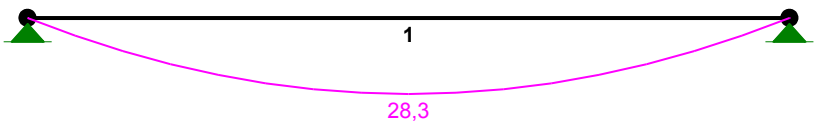
| Pręt:    | Rodzaj:                      | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:             | b[m]: |
|----------|------------------------------|------|----------|----------|-------------------|-------|
| Grupa: A | "strop kanałowy"             |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,10$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 18,40    | 18,40    | 0,00              | 2,00  |
| Grupa: B | "warstwy podłogowo-sufitowe" |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 9,20     | 9,20     | 0,00              | 2,00  |
| Grupa: C | "użytkowe"                   |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 18,40    | 18,40    | 0,00              | 2,00  |

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

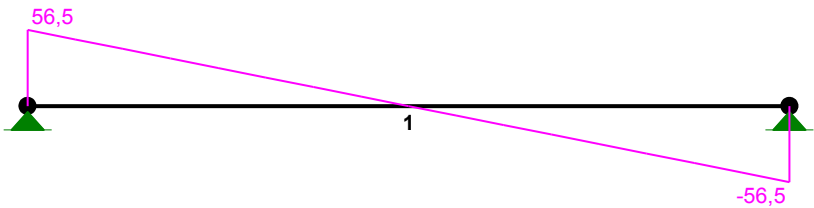
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:                          | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.                      |            |            | 1,10         |
| A -"strop kanałowy"             | Stałe      |            | 1,10         |
| B -"warstwy podłogowo-sufitowe" | Stałe      |            | 1,30         |
| C -"użytkowe"                   | Stałe      |            | 1,30         |

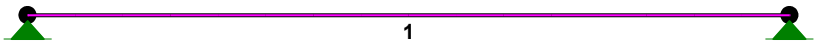
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

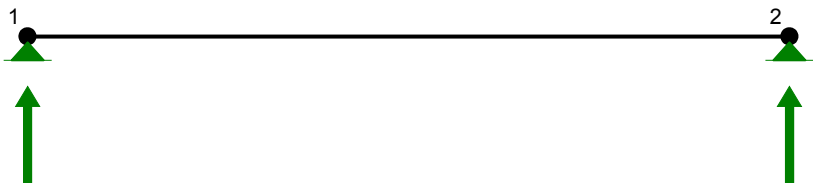


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Pręt: | x/L: | x [m]: | M [kNm]: | Q [kN]: | N [kN]: |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | -0,0     | 56,5    | 0,0     |
|       | 0,50 | 1,000  | 28,3*    | 0,0     | 0,0     |
|       | 1,00 | 2,000  | -0,0     | -56,5   | 0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 56,5    | 56,5            |          |
| 2      | 0,0     | 56,5    | 56,5            |          |

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności:              | Wykorzystanie:   |
|----------------|--------------------------------|--|
| 1 1            | Nośność (Stateczność) przy zgi | 56,2% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

Poz. 1.7 Nadproże stalowe NS-5

WEZŁY:



WEZŁY:

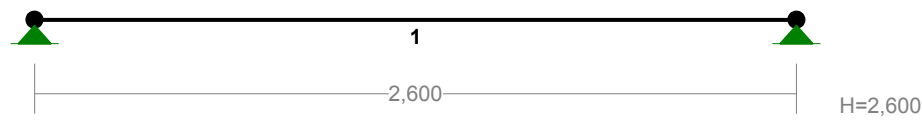
| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 2,600  | 0,000  |

PODPORY:

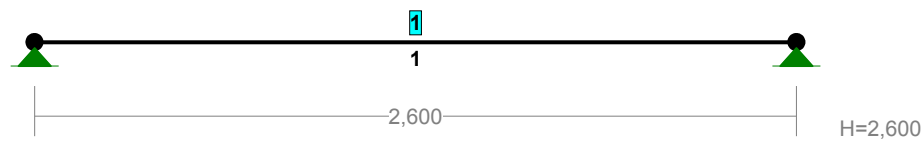
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :  | Dy:       | DFi:      |
|--------|---------|------|-------------|-----------|-----------|
|        |         |      | [ m / k N ] |           | [rad/kNm] |
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00   | 0,000E+00 |           |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00   | 0,000E+00 |           |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

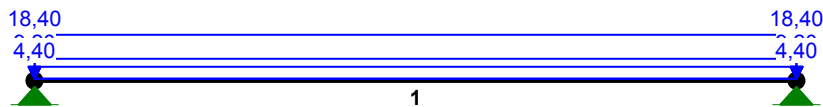
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;

10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub

22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój: |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|-----------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 2,600  | 0,000  | 2,600 | 1,000   | 1 2 I 160 |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m])

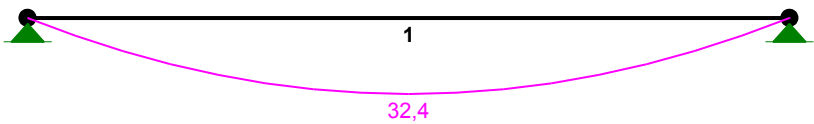
| Pręt:    | Rodzaj:                      | Kąt: | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:             | b[m]: |
|----------|------------------------------|------|----------|----------|-------------------|-------|
| Grupa: A | "strop kanałowy"             |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,10$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 18,40    | 18,40    | 0,00              | 2,60  |
| Grupa: B | "warstwy podłogowo-sufitowe" |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 9,20     | 9,20     | 0,00              | 2,60  |
| Grupa: C | "użytkowe"                   |      |          | Stałe    | $\gamma_f = 1,30$ |       |
| 1        | Liniowe                      | 0,0  | 4,40     | 4,40     | 0,00              | 2,60  |

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

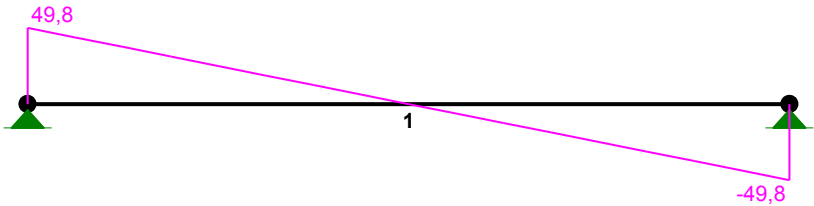
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:                          | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|---------------------------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł.                      |            |            | 1,10         |
| A -"strop kanałowy"             | Stałe      |            | 1,10         |
| B -"warstwy podłogowo-sufitowe" | Stałe      |            | 1,30         |
| C -"użytkowe"                   | Stałe      |            | 1,30         |

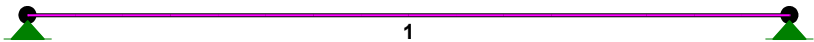
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

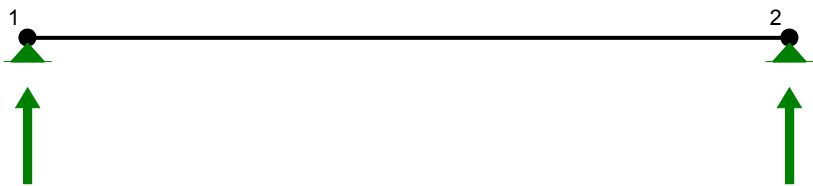


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Pręt: | x/L: | x [m]: | M [kNm]: | Q [kN]: | N [kN]: |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | 0,0      | 49,8    | 0,0     |
|       | 0,50 | 1,300  | 32,4*    | 0,0     | 0,0     |
|       | 1,00 | 2,600  | 0,0      | -49,8   | 0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

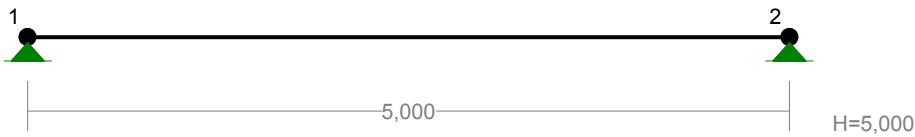
| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 49,8    | 49,8            |          |
| 2      | 0,0     | 49,8    | 49,8            |          |

**NOŚNOŚĆ PRĘTÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

| Przekrój: | Pręt: | Warunek nośności:          | Wykorzystanie:   |
|-----------|-------|----------------------------|--|
| 1         | 1     | Stan graniczny użytkowania | 67,6% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

Poz. 1.8 Nadproże stalowe NS-8

WĘZŁY:





WĘZŁY:

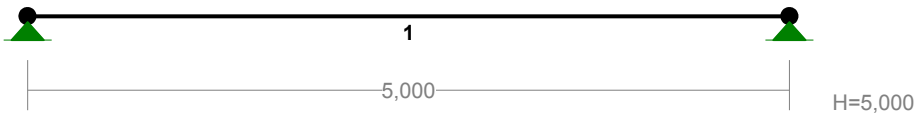
| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 5,000  | 0,000  |

PODPORY:

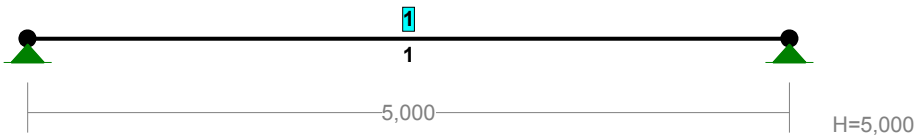
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj: | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | Dfi:<br>[rad/kNm] |
|--------|---------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 2      | stała   | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |

PRĘTY:



PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

| Pręt: | Typ: | A: | B: | Lx[m]: | Ly[m]: | L[m]: | Red.EJ: | Przekrój:    |
|-------|------|----|----|--------|--------|-------|---------|--------------|
| 1     | 00   | 1  | 2  | 5,000  | 0,000  | 5,000 | 1,000   | 1 2 I 200 PE |

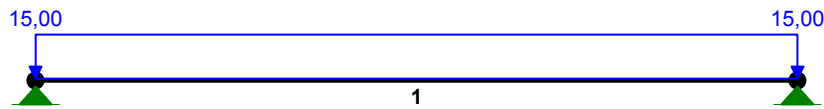
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał:  |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------|------------|
| 1   | 57,0   | 5984    | 3880    | 388     | 388     | 20,0  | 2 Stal St3 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

|            |          |             |          |
|------------|----------|-------------|----------|
| Material:  | Moduł E: | Napreż.gr.: | AlfaT:   |
|            | [N/mm2]  | [N/mm2]     | [1/K]    |
| 2 Stal St3 | 205000   | 215,000     | 1,20E-05 |

OBCIĄŻENIA:



|                                 |             |      |         |         |          |       |
|---------------------------------|-------------|------|---------|---------|----------|-------|
| OBCIĄŻENIA: ([kN],[kNm],[kN/m]) |             |      |         |         |          |       |
| Pręt:                           | Rodzaj:     | Kąt: | P1(Tg): | P2(Td): | a[m]:    | b[m]: |
| Grupa:                          | A "ściana " |      |         | Stałe   | γf= 1,30 |       |
| 1                               | Liniowe     | 0,0  | 15,00   | 15,00   | 0,00     | 5,00  |

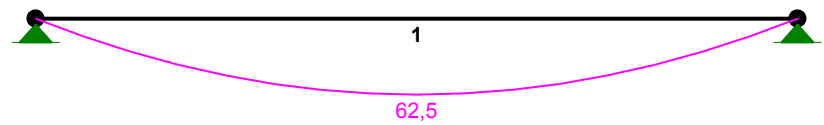
W Y N I K I

Teoria I-go rzędu

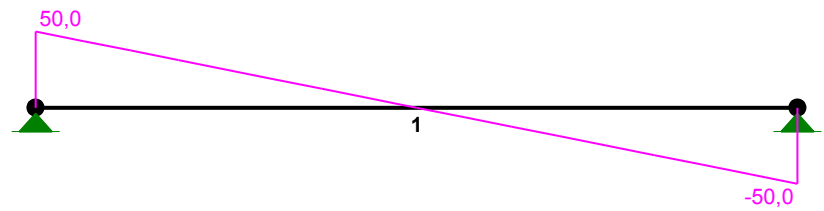
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

|              |            |     |      |
|--------------|------------|-----|------|
| Grupa:       | Znaczenie: | ψd: | γf:  |
| Ciężar wł.   |            |     | 1,10 |
| A -"ściana " | Stałe      |     | 1,30 |

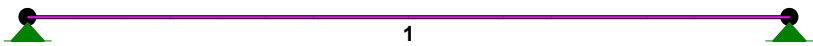
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

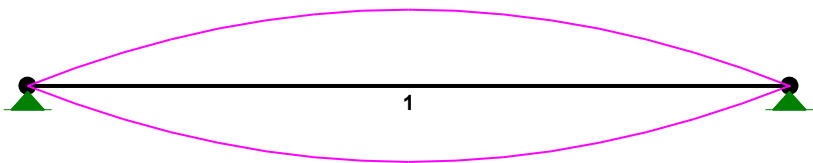


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | x/L: | x [m]: | M [kNm]: | Q [kN]: | N [kN]: |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | 0,0      | 50,0    | 0,0     |
|       | 0,50 | 2,500  | 62,5*    | -0,0    | 0,0     |
|       | 1,00 | 5,000  | -0,0     | -50,0   | 0,0     |

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

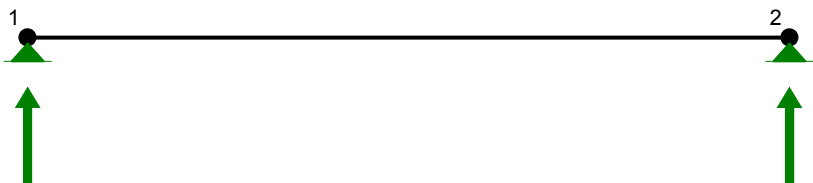


**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt:      | x/L: | x [m]: | SigmaG: | SigmaD: | SigmaMax/Ro: |
|------------|------|--------|---------|---------|--------------|
| [MPa]      |      |        |         |         |              |
| 2 Stal St3 |      |        |         |         |              |
| 1          | 0,00 | 0,000  | -0,0    | 0,0     | 0,000        |
|            | 0,50 | 2,500  | -161,0  | 161,0   | 0,749*       |
|            | 1,00 | 5,000  | 0,0     | -0,0    | 0,000        |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

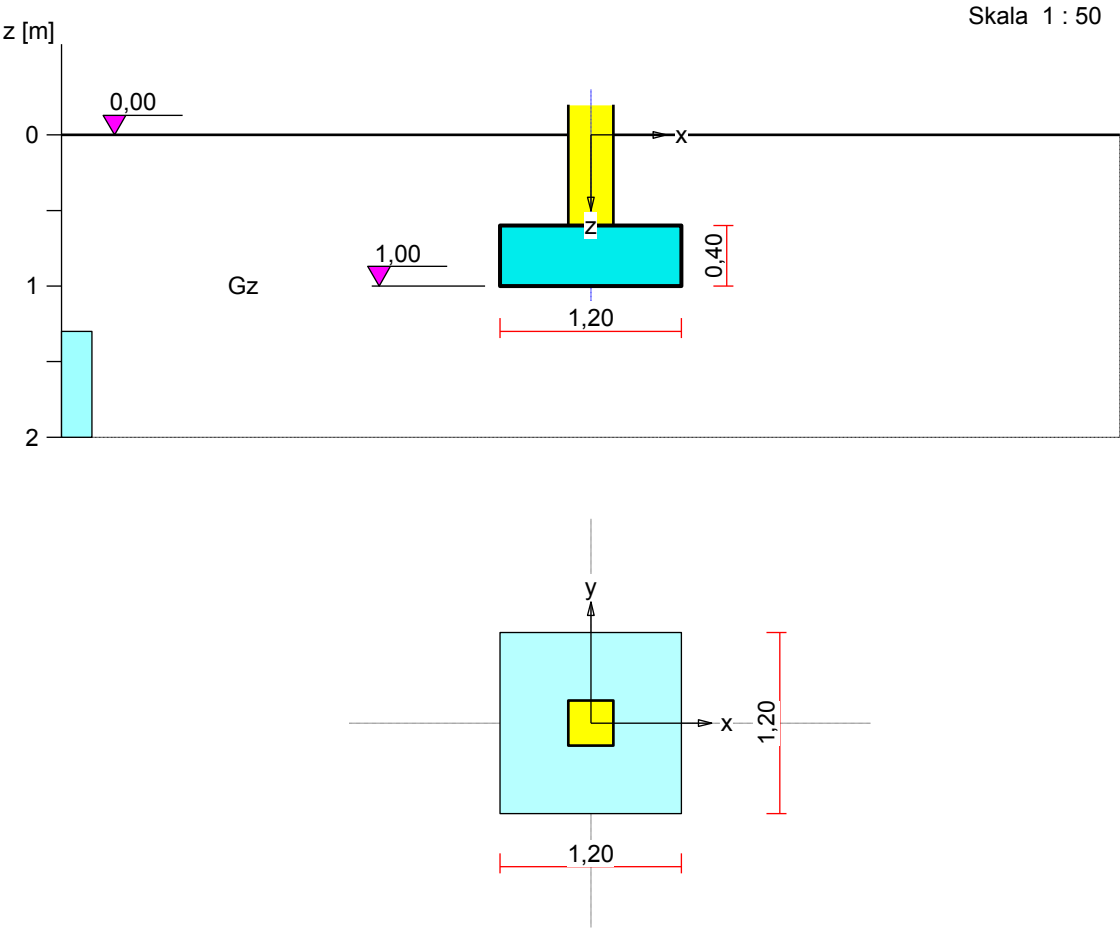
| Węzeł: | H [kN]: | V [kN]: | Wypadkowa [kN]: | M [kNm]: |
|--------|---------|---------|-----------------|----------|
| 1      | 0,0     | 50,0    | 50,0            |          |
| 2      | 0,0     | 50,0    | 50,0            |          |

NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności:          | Wykorzystanie:   |
|----------------|----------------------------|--|
| 1 1            | Stan graniczny użytkowania | 79,0% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

Poz. 1.9 Fundamenty

FUNDAMENT 1. STOPA PROSTOKĄTNA



## 1. Podłoże gruntowe

### 1.1. Teren

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

### 1.2. Warstwy gruntu

| Lp. | Poziom     | Grubość     | Nazwa gruntu | Poz. wody     | $I_D/I_L$ | Stopień  |
|-----|------------|-------------|--------------|---------------|-----------|----------|
|     | stropu [m] | warstwy [m] |              | gruntowej [m] |           | wilgotn. |
| 1   | 0,00       | nieokreśl.  | Gлина звязла | 1,30          | 0,35      | m.wilg.  |

## 2. Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: **słup prostokątny**

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

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 0,00$  m,  $y_0 = 0,00$  m,

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

## 3. Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,60$  m.

Lista obciążeń:

| Lp | Rodzaj     | N     | $H_x$ | $H_y$ | $M_x$ | $M_y$ | $\gamma$ |
|----|------------|-------|-------|-------|-------|-------|----------|
|    | obciążenia | [kN]  | [kN]  | [kN]  | [kNm] | [kNm] | [–]      |
| 1  | D          | 262,2 | 11,6  | 0,0   | 0,00  | 17,50 | 1,20     |

## 4. Materiał

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: B20, nazwa stali: RB 500 W,

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

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

## 5. Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,00$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B_x = 1,20$  m,  $B_y = 1,20$  m,

Wysokość:  $H = 0,40$  m,

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

## 6. Stan graniczny I

### 6.1. Zestawienie wyników analizy nośności i mimośrodów

| Nr obc. | Rodzaj obciążenia | Poziom [m] | Wsp. nośności | Wsp. mimośr. |
|---------|-------------------|------------|---------------|--------------|
| * 1     | D                 | 1,00       | 0,68          | 0,37         |
| *       | D                 | 1,30       | 0,57          | 0,39         |

### 6.2. Analiza stanu granicznego I dla obciążenia nr 1

Wymiary podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B_x = 1,20$  m,  $B_y = 1,20$  m.

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,00$  m.

#### Zestawienie obciążeń:

Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji:

siła pionowa:  $N = 262,20$  kN, mimośrody wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m,

siła pozioma:  $H_x = 11,60 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,40 \text{ m}$ ,

siła pozioma:  $H_y = 0,00 \text{ kN}$ , mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 0,40 \text{ m}$ ,

momenty:  $M_x = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_y = 17,50 \text{ kNm}$ .

Ciężar własny fundamentu, gruntu, posadzek, obciążenia posadzek:

siła pionowa:  $G = 34,61 \text{ kN/m}$ , momenty:  $M_{Gx} = 0,00 \text{ kNm/m}$ ,  $M_{Gy} = 0,00 \text{ kNm/m}$ .

### **Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu zastępczego**

Wymiary podstawy fundamentu zastępczego:  $B_x = 1,27 \text{ m}$ ,  $B_y = 1,27 \text{ m}$ .

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,30 \text{ m}$ .

Ciężar fundamentu zastępczego:  $G_z = 10,53 \text{ kN}$ .

Całkowite obciążenie pionowe fundamentu zastępczego:

$$N_r = N + G + G_z = 262,20 + 34,61 + 10,53 = 307,33 \text{ kN}.$$

Moment względem środka podstawy:

$$M_{rx} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 262,20 \cdot 0,00 + (0,00) = 0,00 \text{ kNm}.$$

$$M_{ry} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = -262,20 \cdot 0,00 + 11,60 \cdot 0,70 + 17,50 + 0,00 = 25,62 \text{ kNm}.$$

Mimośrod sił względem środka podstawy:

$$e_{rx} = |M_{ry}/N_r| = 25,62/307,33 = 0,08 \text{ m},$$

$$e_{ry} = |M_{rx}/N_r| = 0,00/307,33 = 0,00 \text{ m}.$$

$$e_{rx}/B_x + e_{ry}/B_y = 0,065 + 0,000 = 0,065 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Warunek położenia wypadkowej jest spełniony.**

### **Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego**

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

$$B'_x = B_x - 2 \cdot e_{rx} = 1,20 - 2 \cdot 0,07 = 1,05 \text{ m}, \quad B'_y = B_y - 2 \cdot e_{ry} = 1,20 - 2 \cdot 0,00 = 1,20 \text{ m}.$$

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

$$\text{średnia gęstość obl.: } \rho_{D(r)} = 1,80 \text{ t/m}^3, \quad \text{min. wysokość: } D_{\min} = 1,00 \text{ m},$$

$$\text{obciążenie: } \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} = 1,80 \cdot 9,81 \cdot 1,00 = 17,66 \text{ kPa}.$$

Współczynniki nośności podłoża:

$$\text{kąt tarcia wewn.: } \Phi_{u(r)} = \Phi_{u(n)} \cdot \gamma_m = 15,50 \cdot 0,90 = 13,95^\circ, \quad \text{spójność: } c_{u(r)} = c_{u(n)} \cdot \gamma_m = 23,76 \text{ kPa},$$

$$N_B = 0,48 \quad N_C = 10,34, \quad N_D = 3,57.$$

Wpływ odchylenia wypadkowej obciążenia od pionu:

$$\text{tg } \delta_x = |H_x|/N_r = 11,60/296,81 = 0,04, \quad \text{tg } \delta_x/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0391/0,2484 = 0,157,$$

$$i_{Bx} = 0,89, \quad i_{Cx} = 0,93, \quad i_{Dx} = 0,95.$$

$$\text{tg } \delta_y = |H_y|/N_r = 0,00/296,81 = 0,00, \quad \text{tg } \delta_y/\text{tg } \Phi_{u(r)} = 0,0000/0,2484 = 0,000,$$

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

Ciężar objętościowy gruntu pod ławą fundamentową:

$$\rho_{B(n)} \cdot \gamma_m \cdot g = 1,26 \cdot 0,90 \cdot 9,81 = 11,12 \text{ kN/m}^3.$$

Współczynniki kształtu:

$$m_B = 1 - 0,25 \cdot B'_x/B'_y = 0,78, \quad m_C = 1 + 0,3 \cdot B'_x/B'_y = 1,26, \quad m_D = 1 + 1,5 \cdot B'_x/B'_y = 2,31$$

Odpór graniczny podłoża:

$$Q_{fNBx} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cx} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dx} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_x \cdot i_{Bx}) = 542,30 \text{ kN}.$$

$$Q_{fNBy} = B'_x \cdot B'_y (m_C \cdot N_C \cdot c_{u(r)} \cdot i_{Cy} + m_D \cdot N_D \cdot \rho_{D(r)} \cdot g \cdot D_{\min} \cdot i_{Dy} + m_B \cdot N_B \cdot \rho_{B(r)} \cdot g \cdot B'_y \cdot i_{By}) = 581,35 \text{ kN}.$$

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$$N_r = 296,81 \text{ kN} < m \cdot \min(Q_{fNBx}, Q_{fNBy}) = 0,81 \cdot 542,30 = 439,26 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

## 7. Stan graniczny II

### 7.1. Osiadanie fundamentu

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne:  $s' = 0,52$  cm, osiadanie wtórne:  $s'' = 0,00$  cm.

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $\lambda = 0$ .

Osiadanie:  $s = s' + \lambda \cdot s'' = 0,52 + 0 \cdot 0,00 = 0,52$  cm,

Sprawdzenie warunku osiadania:

**Warunek nie jest określony.**

## 8. Wymiarowanie fundamentu

przebiecie

| Nr obc. | Przekrój | Siła tnąca | Nośność betonu | Nośność strzemion |
|---------|----------|------------|----------------|-------------------|
|         |          | $V$ [kN]   | $V_r$ [kN]     | $V_s$ [kN]        |
| * 1     | 1        | 29         | 193            | –                 |

### 8.2. Sprawdzenie stopy na przebiecie dla obciążenia nr 1

Zestawienie obciążeń:

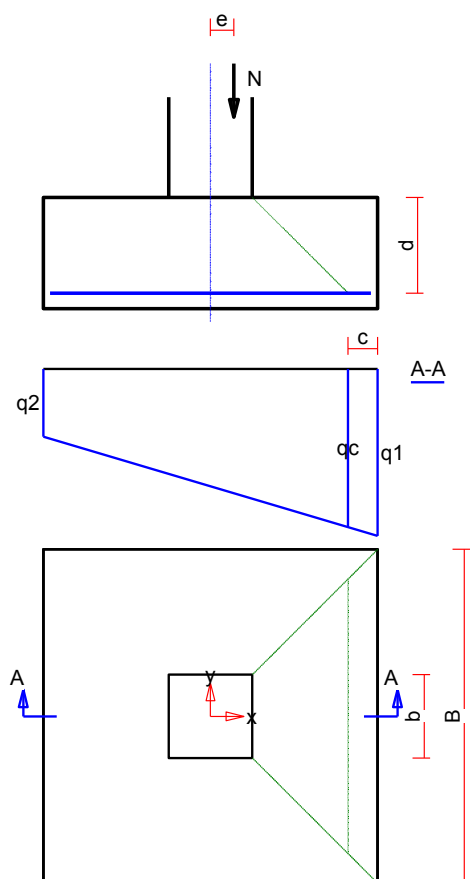
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 262$  kN,

momenty:  $M_{xr} = 0,00$  kNm,  $M_{yr} = 22,14$  kNm.

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,08$  m,  $e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00$  m.



**Przebiecie stopy w przekroju 1:**

Siła ścinająca:  $V_{Sd} = \int_{Ac} q \cdot dA = 29 \text{ kN}$ .

Nośność betonu na ścinanie:  $V_{Rd} = (b+d) \cdot d \cdot f_{ctd} = (0,30+0,34) \cdot 0,34 \cdot 870 = 193 \text{ kN}$ .

$$V_{Sd} = 29 \text{ kN} < V_{Rd} = 193 \text{ kN}.$$

**Wniosek: warunek na przebiecie jest spełniony.**

**8.3. Zestawienie wyników sprawdzenia stopy na zginanie**

| Nr obc. | Kierunek | Przekrój | Moment zginający | Nośność przekroju |
|---------|----------|----------|------------------|-------------------|
|         |          |          | M [kNm]          | $M_r$ [kNm]       |
| * 1     | x        | 1        | 35               | 74                |
|         | y        | 1        | 27               | 71                |

Uwaga: Momenty zginające wyznaczono metodą wsporników prostokątnych.

**8.4. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku x****Zestawienie obciążeń:**

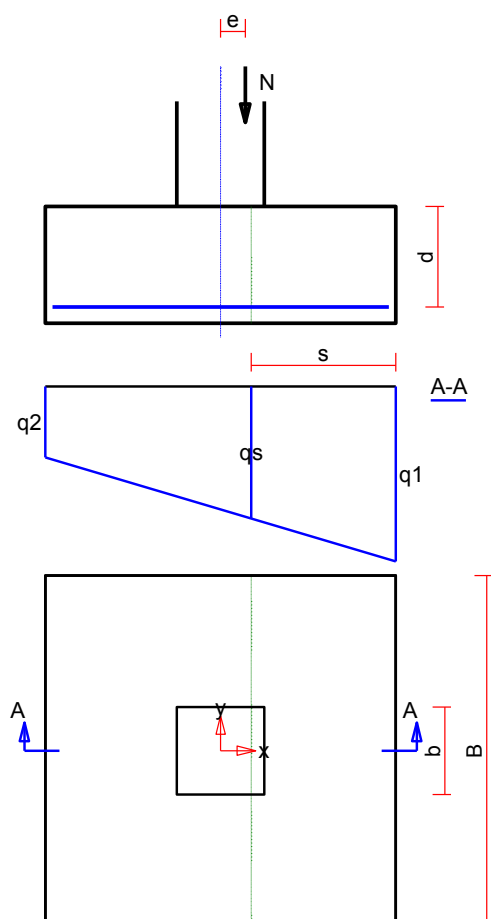
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 262 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 22,14 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr}/N_r| = 0,08 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr}/N_r| = 0,00 \text{ m}.$$





**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 259 + 196) \cdot 1,20 \cdot 0,25^2 / 6 = 35 \text{ kNm.}$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 2,7 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 5,7 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 2,7 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 5,7 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

**8.5. Sprawdzenie stopy na zginanie dla obciążenia nr 1 na kierunku y****Zestawienie obciążeń:**

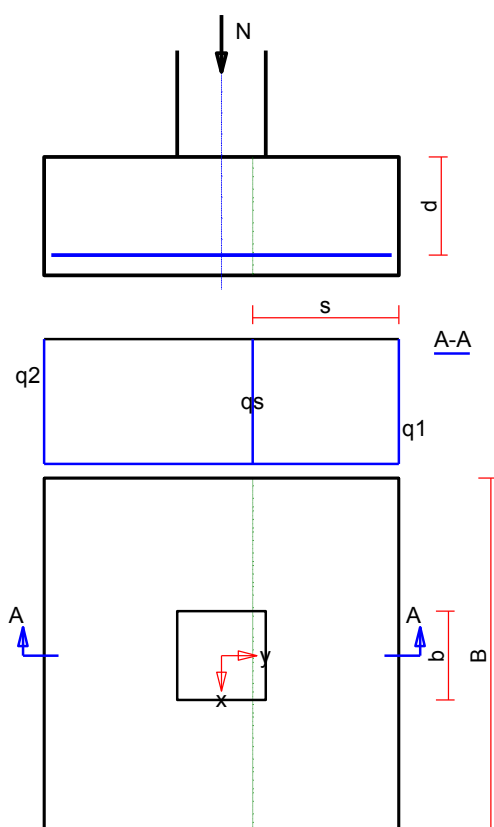
Obciążenia zewnętrzne od konstrukcji zredukowane do środka podstawy stopy:

siła pionowa:  $N_r = 262 \text{ kN}$ ,

momenty:  $M_{xr} = 0,00 \text{ kNm}$ ,  $M_{yr} = 22,14 \text{ kNm}$ .

Mimośrodowość siły względem środka podstawy:

$$e_{xr} = |M_{yr} / N_r| = 0,08 \text{ m}, \quad e_{yr} = |M_{xr} / N_r| = 0,00 \text{ m}.$$

**Zginanie stopy w przekroju 1:**

Moment zginający:

$$M_{sd} = (2 \cdot q_1 + q_s) \cdot B \cdot s^2 / 6 = (2 \cdot 182 + 182) \cdot 1,20 \cdot 0,25^2 / 6 = 27 \text{ kNm.}$$

Konieczna powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_s = 2,1 \text{ cm}^2$ .

Przyjęta powierzchnia przekroju zbrojenia:  $A_{Rs} = 5,7 \text{ cm}^2$ .

$$A_s = 2,1 \text{ cm}^2 < A_{Rs} = 5,7 \text{ cm}^2.$$

**Wniosek: warunek na zginanie jest spełniony.**

## 9. Zbrojenie stopy

### Zbrojenie główne na kierunku x:

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ .

Konieczna liczba prętów:  $L_{xs} = 5$ .

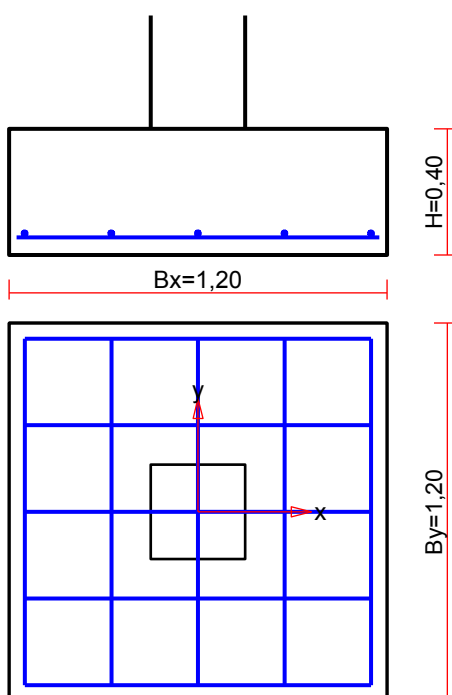
Przyjęta liczba prętów:  $L_{xr} = 5$  co 27,5 cm.

### Zbrojenie główne na kierunku y:

Średnica prętów:  $\phi = 12 \text{ mm}$ .

Konieczna liczba prętów:  $L_{ys} = 5$ .

Przyjęta liczba prętów:  $L_{yr} = 5$  co 27,5 cm.



Ilość stali: 10 kg.

Ilość betonu: 0,58 m<sup>3</sup>.

Ilość stali na 1 m<sup>3</sup> betonu: 16,9 kg/m<sup>3</sup>.

Sprawdził: .....  
(podpis i pieczęć)

Projektant: .....  
(podpis i pieczęć)