

## WYMIAROWANIE PODCIĄGÓW P1 I P2

**Rozpiętości:**

$$l_1 := 239 \cdot \text{cm} \quad l_{1o} := 1.05 \cdot l_1 \quad l_{1o} = 2.51 \text{ m}$$

$$l_2 := 261 \cdot \text{cm} \quad l_{2o} := 1.05 \cdot l_2 \quad l_{2o} = 2.74 \text{ m}$$

### Zestawienie obciążeń dla stropu:

obciążenie na  $1\text{m}^2$  powierzchni stropu

- warstwy  $g_1 := 2.00 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{f1} := 1.3$

- obciążenie od ścianek działowych  $g_2 := 1.05 \cdot 1.25 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{f2} := 1.2$

- płyta żelbetowa 20cm  $g_3 := 5.00 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{f3} := 1.1$

- tynk cement.-wap. 1,5cm  $g_4 := 0.285 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{f4} := 1.3$

- obciążenie użytkowe  $p := 5.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \quad \gamma_{fp} := 1.35$

$$p_o := \gamma_{fp} \cdot p \quad p_o = 6.75 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- charakterystyczne

$$g_K := g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + p \quad g_K = 13.598 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

- obliczeniowe

$$g_o := g_1 \cdot \gamma_{f1} + g_2 \cdot \gamma_{f2} + g_3 \cdot \gamma_{f3} + g_4 \cdot \gamma_{f4} + p \cdot \gamma_{fp} \quad g_o = 16.796 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2}$$

$$\gamma_f := \frac{g_o + p_o}{g_K + p} \quad \gamma_f = 1.266$$

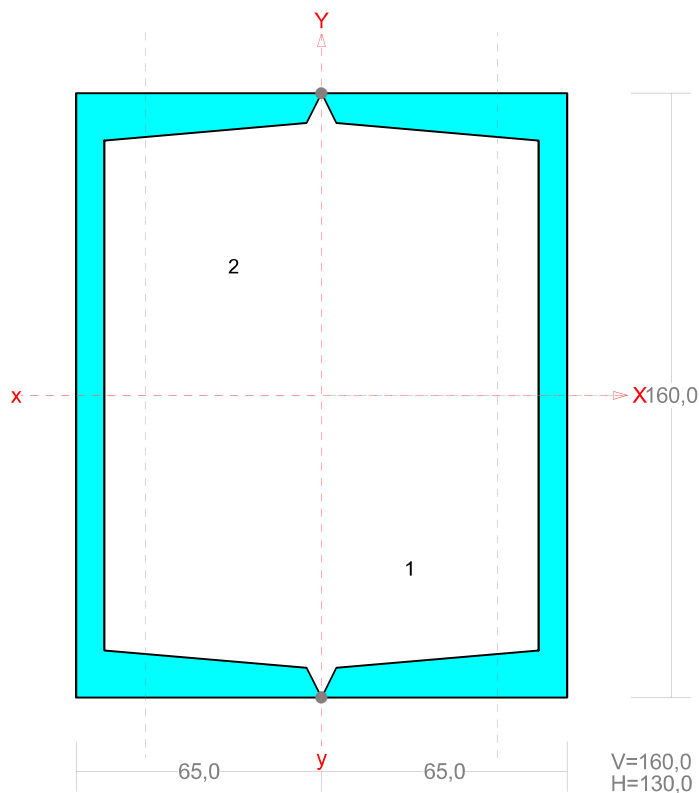
obciążenie charakterystyczne na 1mb podciagu

dla P1  $g_{1o} := g_K \cdot \frac{l_{1o}}{2} \quad g_1 = 17.061 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

dla P2  $g_{2o} := g_K \cdot \frac{l_{2o}}{2} \quad g_2 = 18.632 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 U 160"



Skala 1:2

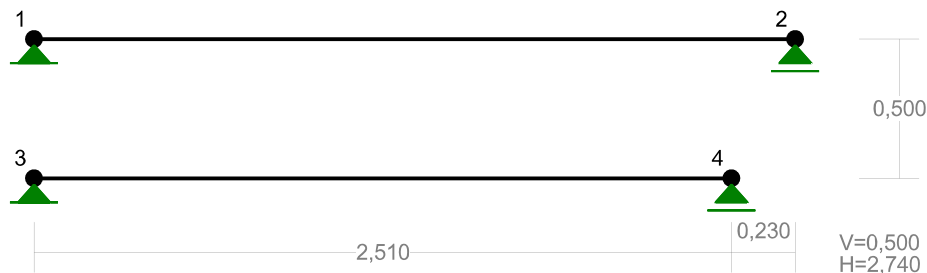
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

|                                                                 |      |        |       |        |  |  |
|-----------------------------------------------------------------|------|--------|-------|--------|--|--|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]:                                    | Xc=  | 6,5    | Yc=   | 8,0    |  |  |
|                                                                 |      |        | alfa= | 0,0    |  |  |
| Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:                        | Jx=  | 1850,0 | Jy=   | 1212,9 |  |  |
| Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:                             |      |        | Dxy=  | -0,0   |  |  |
| Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:                        | Ix=  | 1850,0 | Iy=   | 1212,9 |  |  |
| Promienie bezwładności [cm]:                                    | ix=  | 6,2    | iy=   | 5,0    |  |  |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:                        | Wx=  | 231,3  | Wy=   | 186,6  |  |  |
|                                                                 | Wx=  | -231,3 | Wy=   | -186,6 |  |  |
| Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:                         |      |        | F=    | 48,0   |  |  |
| Masa [kg/m]:                                                    |      |        | m=    | 37,7   |  |  |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]: | Jzg= | 1850,0 |       |        |  |  |

| Nr. | Oznaczenie | Fi:<br>[deg] | Xs:<br>[cm] | Ys:<br>[cm] | Sx:<br>[cm <sup>3</sup> ] | Sy:<br>[cm <sup>3</sup> ] | F:<br>[cm <sup>2</sup> ] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1   | U 160      | 180          | 4,66        | -0,00       | -0,0                      | 111,8                     | 24,0                     |
| 2   | U 160      | 0            | -4,66       | 0,00        | 0,0                       | -111,8                    | 24,0                     |

WĘZŁY:



WĘZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,500  |
| 2   | 2,740  | 0,500  |
| 3   | 0,000  | 0,000  |
| 4   | 2,510  | 0,000  |

PODPORY:

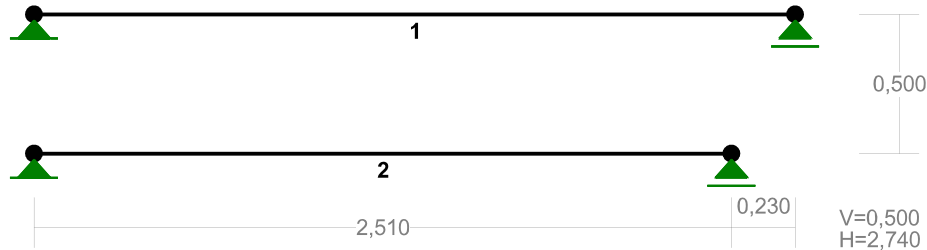
P o d a t n o ś c i

| 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      | przesuwna | 0,0  | 0,000E+00*                |           |                   |
| 3      | stała     | 0,0  | 0,000E+00                 | 0,000E+00 |                   |
| 4      | przesuwna | 0,0  | 0,000E+00*                |           |                   |

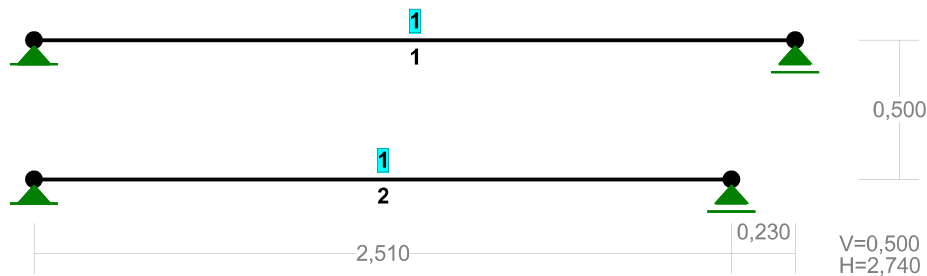
OSIADANIA:

| Węzeł:                | Kąt: | Wx (Wo*) [m] : | Wy[m] : | Fio[grad] : |
|-----------------------|------|----------------|---------|-------------|
| B r a k O s i a d a ń |      |                |         |             |

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  | 2,740  | 0,000  | 2,740 | 1,000   | 1 2 U 160 |
| 2     | 00   | 3  | 4  | 2,510  | 0,000  | 2,510 | 1,000   | 1 2 U 160 |

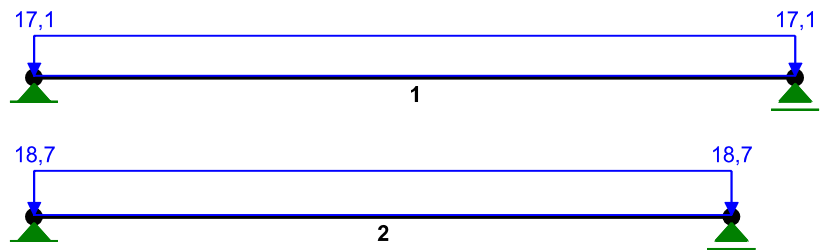
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał:  |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------|------------|
| 1   | 48,0   | 1850    | 1213    | 231     | 231     | 16,0  | 2 Stal St3 |

STAŁE MATERIAŁOWE:

| Materiał:  | Moduł E:<br>[N/mm2] | Napręż.gr.:<br>[N/mm2] | AlfaT:<br>[1/K] |
|------------|---------------------|------------------------|-----------------|
| 2 Stal St3 | 205000              | 215,000                | 1,20E-05        |

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

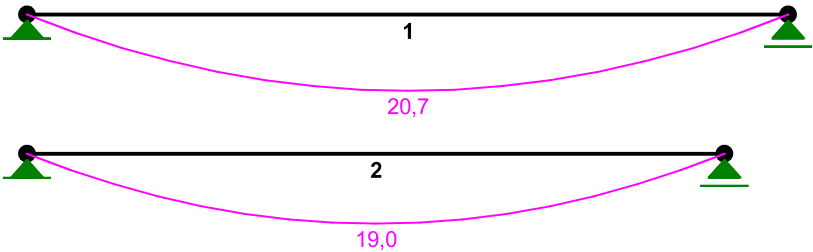
| Pręt:  | Rodzaj: | Kąt: | P1 (Tg) : | P2 (Td) : | a [m] :           | b [m] : |
|--------|---------|------|-----------|-----------|-------------------|---------|
| Grupa: | A ""    |      |           | Zmienne   | $\gamma_f = 1,27$ |         |
| 1      | Liniowe | 0,0  | 17,10     | 17,10     | 0,00              | 2,74    |
| 2      | Liniowe | 0,0  | 18,70     | 18,70     | 0,00              | 2,51    |

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

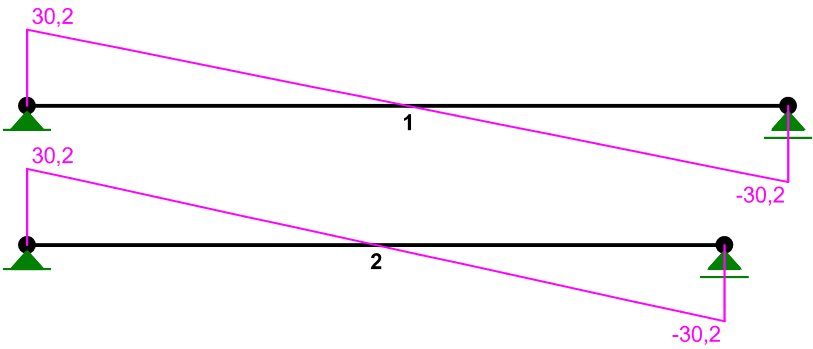
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

| Grupa:     | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. |            |            | 1,10         |
| A -""      | Zmienne    | 1          | 1,00         |

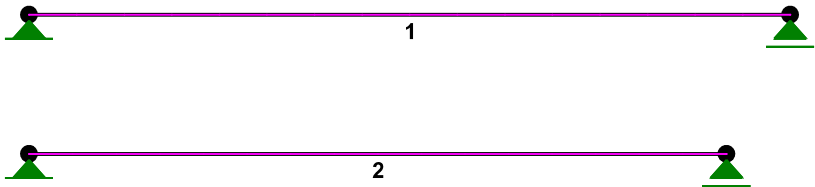
MOMENTY:



TNĄCE:



NORMALNE:

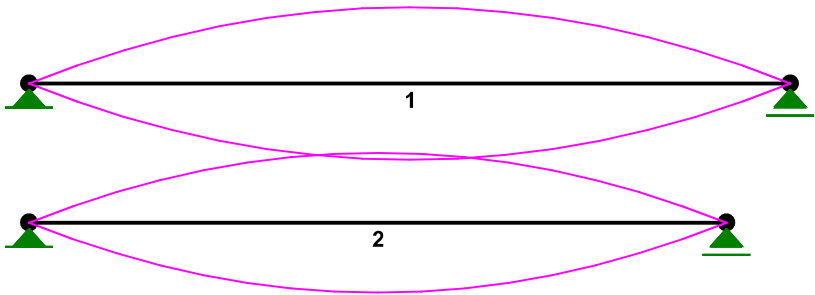


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | x/L: | x[m]: | M[kNm]:      | Q[kN]: | N[kN]: |
|-------|------|-------|--------------|--------|--------|
| 1     | 0,00 | 0,000 | -0,0         | 30,2   | 0,0    |
|       | 0,50 | 1,370 | <b>20,7*</b> | 0,0    | 0,0    |
|       | 1,00 | 2,740 | -0,0         | -30,2  | 0,0    |
| 2     | 0,00 | 0,000 | -0,0         | 30,2   | 0,0    |
|       | 0,50 | 1,255 | <b>19,0*</b> | 0,0    | 0,0    |
|       | 1,00 | 2,510 | -0,0         | -30,2  | 0,0    |

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

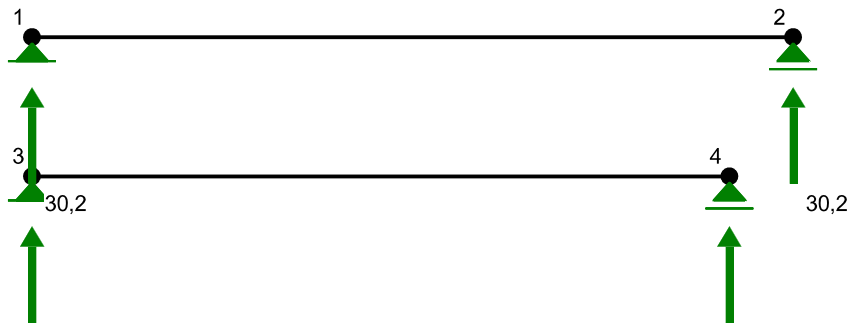


**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt:             | x/L: | x[m]: | SigmaG: | SigmaD: | SigmaMax/Ro:  |
|-------------------|------|-------|---------|---------|---------------|
| [MPa]             |      |       |         |         |               |
| <b>2 Stal St3</b> |      |       |         |         |               |
| 1                 | 0,00 | 0,000 | 0,0     | -0,0    | 0,000         |
|                   | 0,50 | 1,370 | -89,5   | 89,5    | <b>0,416*</b> |
|                   | 1,00 | 2,740 | 0,0     | -0,0    | 0,000         |
| 2                 | 0,00 | 0,000 | 0,0     | -0,0    | 0,000         |
|                   | 0,50 | 1,255 | -82,0   | 82,0    | <b>0,382*</b> |
|                   | 1,00 | 2,510 | 0,0     | -0,0    | 0,000         |

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:**



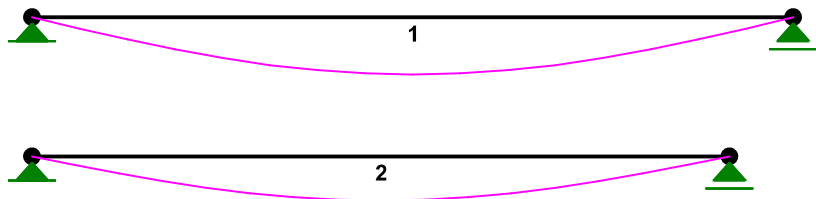
**REAKCJE PODPOROWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Węzeł: | H[kN]: | V[kN]: | Wypadkowa[kN]: | M[kNm]: |
|--------|--------|--------|----------------|---------|
| 1      | 0,0    | 30,2   | 30,2           |         |
| 2      | 0,0    | 30,2   | 30,2           |         |
| 3      | 0,0    | 30,2   | 30,2           |         |
| 4      | 0,0    | 30,2   | 30,2           |         |

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

| Węzeł: | Ux[m]:  | Uy[m]:   | Wypadkowe[m]: | Fi[rad] ([deg]):   |
|--------|---------|----------|---------------|--------------------|
| 1      | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000       | -0,00499 ( -0,286) |
| 2      | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000       | 0,00499 ( 0,286)   |
| 3      | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000       | -0,00419 ( -0,240) |
| 4      | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000       | 0,00419 ( 0,240)   |

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | Wa [m]: | Wb [m]: | F <sub>Ia</sub> [deg]: | F <sub>Ib</sub> [deg]: | f [m]: | L/f:  |
|-------|---------|---------|------------------------|------------------------|--------|-------|
| 1     | -0,0000 | -0,0000 | -0,286                 | 0,286                  | 0,0043 | 641,8 |
| 2     | -0,0000 | -0,0000 | -0,240                 | 0,240                  | 0,0033 | 764,6 |

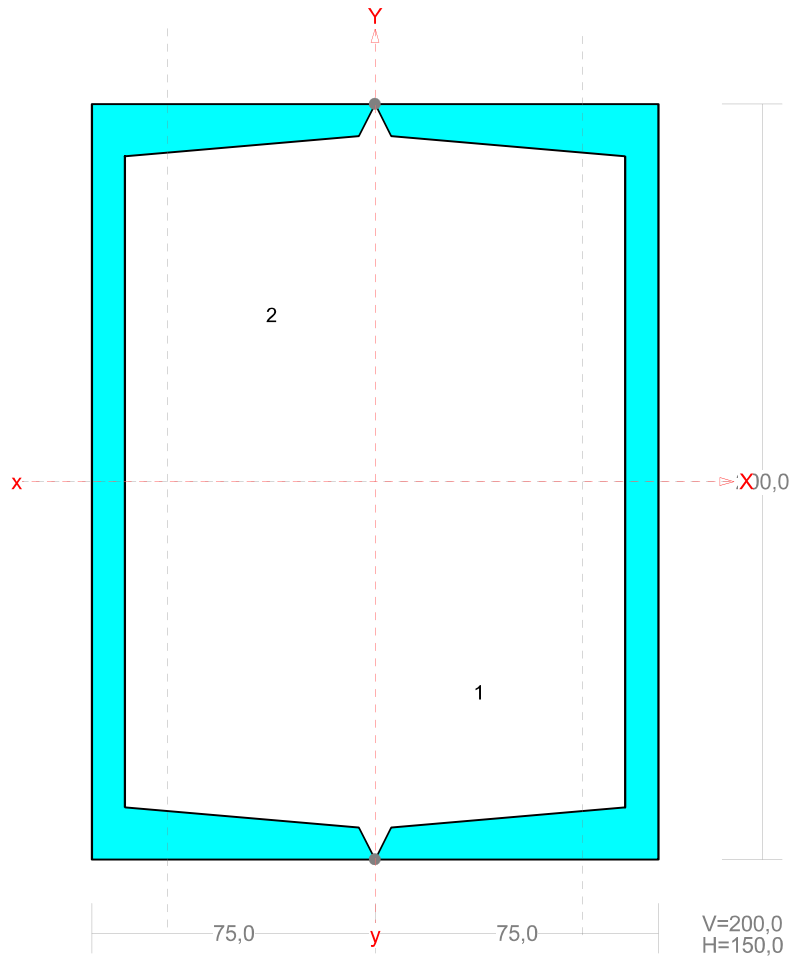
NOŚNOŚĆ PRĘTÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Przekrój: | Pręt: | Warunek nośności:          | Wykorzystanie:                                                           |
|-----------|-------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 1     | Stan graniczny użytkowania | 61,7% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |
|           | 2     | Stan graniczny użytkowania | 51,8% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |

# WYMIAROWANIE SŁUPA STALOWEGO

PRZEKRÓJ Nr: 1

Nazwa: "2 U 200"



Skala 1:2

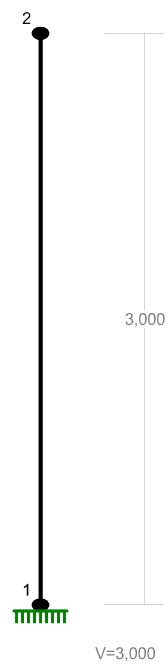
CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 2 Stal St3

|                                                                 |     |        |       |        |
|-----------------------------------------------------------------|-----|--------|-------|--------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]:                                    | Xc= | 7,5    | Yc=   | 10,0   |
|                                                                 |     |        | alfa= | 0,0    |
| Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:                        | Jx= | 3820,0 | Jy=   | 2237,0 |
| Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:                             |     |        | Dxy=  | -0,0   |
| Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:                        | Ix= | 3820,0 | Iy=   | 2237,0 |
| Promienie bezwładności [cm]:                                    | ix= | 7,7    | iy=   | 5,9    |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:                        | Wx= | 382,0  | Wy=   | 298,3  |
|                                                                 | Wx= | -382,0 | Wy=   | -298,3 |
| Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:                         |     |        | F=    | 64,4   |
| Masa [kg/m]:                                                    |     |        | m=    | 50,6   |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszcz.ukł. [cm <sup>4</sup> ]: |     |        | Jzg=  | 3820,0 |

| Nr. | Oznaczenie | Fi:<br>[deg] | Xs:<br>[cm] | Ys:<br>[cm] | Sx:<br>[cm <sup>3</sup> ] | Sy:<br>[cm <sup>3</sup> ] | F:<br>[cm <sup>2</sup> ] |
|-----|------------|--------------|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|
| 1   | U 200      | 180          | 5,49        | -0,00       | -0,0                      | 176,8                     | 32,2                     |
| 2   | U 200      | 0            | -5,49       | 0,00        | 0,0                       | -176,8                    | 32,2                     |

WĘZŁY:



WĘZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 0,000  |
| 2   | 0,000  | 3,000  |

PODPORY:

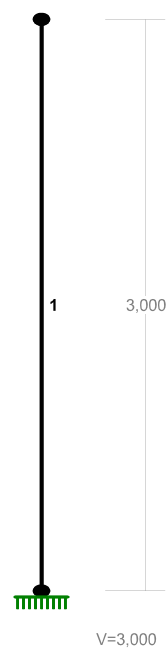
P o d a t n o ś c i

| Węzeł: | Rodzaj:      | Kąt: | Dx (Do*) :<br>[ m / k N ] | Dy:       | DFi:<br>[rad/kNm] |
|--------|--------------|------|---------------------------|-----------|-------------------|
| 1      | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00                 | 0,000E+00 | 0,000E+00         |

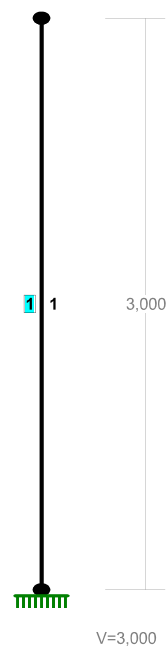
OSIADANIA:

| Węzeł:                   | Kąt: | Wx (Wo*) [m]: | Wy[m]: | Flo[grad]: |
|--------------------------|------|---------------|--------|------------|
| B r a k    O s i a d a ń |      |               |        |            |

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  | 0,000  | 3,000  | 3,000 | 1,000   | 1 2 U 200 |

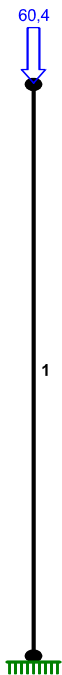
**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

| Nr. | A[cm2] | Ix[cm4] | Iy[cm4] | Wg[cm3] | Wd[cm3] | h[cm] | Materiał:  |
|-----|--------|---------|---------|---------|---------|-------|------------|
| 1   | 64,4   | 3820    | 2237    | 382     | 382     | 20,0  | 2 Stal St3 |

**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał:  | Moduł E:<br>[N/mm2] | Napręż.gr.:<br>[N/mm2] | AlfaT:<br>[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 "" |          |      |           | Zmienne   | γf= 1,00 |         |
| 1           | Skupione | 0,0  | 60,40     |           | 3,00     |         |

=====

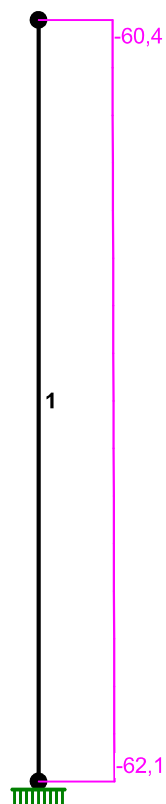
**W Y N I K I**  
**Teoria I-go rzędu**

=====

**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

| Grupa:     | Znaczenie: | $\psi_d$ : | $\gamma_f$ : |
|------------|------------|------------|--------------|
| Ciężar wł. |            |            | 1,10         |
| A -""      | Zmienne    | 1          | 1,00         |

NORMALNE:

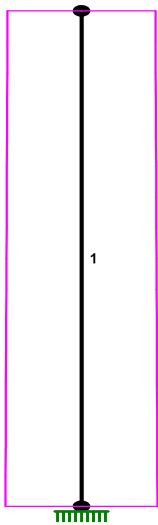


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | x/L: | x[m] : | M[kNm] : | Q[kN] : | N[kN] : |
|-------|------|--------|----------|---------|---------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | 0,0      | 0,0     | -62,1   |
|       | 1,00 | 3,000  | 0,0      | 0,0     | -60,4   |

\* = 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 | -9,6    | -9,6    | 0,045*       |
|            | 1,00 | 3,000 | -9,4    | -9,4    | 0,044        |

\* = 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     | 62,1    | 62,1            | 0,0      |

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Węzeł: | Ux [m]: | Uy [m]:  | Wypadkowe [m]: | Fi [rad] ([deg]): |
|--------|---------|----------|----------------|-------------------|
| 1      | 0,00000 | -0,00000 | 0,00000        | 0,00000 ( 0,000)  |
| 2      | 0,00000 | -0,00014 | 0,00014        | 0,00000 ( 0,000)  |

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

| Pręt: | Wa [m]: | Wb [m]: | F1a [deg]: | F1b [deg]: | f [m]: | L/f:     |
|-------|---------|---------|------------|------------|--------|----------|
| 1     | 0,0000  | 0,0000  | 0,000      | 0,000      | 0,0000 | 1,00E+30 |

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

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności:         | Wykorzystanie:                                                          |
|----------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------|
| 1 1            | Nośność na ściskanie (39) | 9,3% <div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div> |