

## OBLICZENIA STATYCZNE

OBIEKT: PROJEKT PRZEBUDOWY ELEMENTÓW TRASY LINII  
KOMUNIKACJI MIEJSKIEJ NR 3 I 5 W EŁKU  
NR. EWD. DZ. WG. ZESTAWIENIA

INWESTOR: GMINA MIASTO EŁK  
UL. PIŁSUDSKIEGO 4, 19-300 EŁK

### POZ.1.0. DACH - WIATA

#### POZ.1.1. ZEBRANIE OBCIĄŻEŃ NA 1m<sup>2</sup> POŁĄCI DACHOWEJ

##### A. STAŁE

– POLIWĘGLAN

$$0,18 \times 1,1 = 0,198 \text{ kN/m}^2$$

**RAZEM: 0,198 kN/m<sup>2</sup>**

##### B. ZMIENNE

-- ŚNIEG WG PN-80/B-02010/Az1

KĄT NACHYLENIA POŁĄCI DACHOWEJ [ALFA] = 11

STREFA ŚNIEGOWA - 4

C1 = 0,80

$$1,60 \times 0,80 \times 1,5 = 1,920 \text{ kN/m}^2$$

-- WIATR

KĄT NACHYLENIA POŁĄCI DACHOWEJ [ALFA] = 11

STREFA WIATROWA - I

C1= 2  
C2= 0,194

KRAWĘDŹ A

$$0,25 \times 2 \times 1,0 \times 2,5 \times 1,3 = 1,625 \text{ kN/m}^2$$

KRAWĘDŹ B

$$0,25 \times 0,194 \times 1,0 \times 2,5 \times 1,3 = 0,158 \text{ kN/m}^2$$

ŚCIANA

$$0,25 \times 1,1 \times 1,0 \times 2,5 \times 1,3 = 0,894 \text{ kN/m}^2$$

## POZ.1.2. OBCIĄŻENIA LINIOWE DZIAŁAJĄCE NA KONSTRUKCJĘ WSPORCZA

-- OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI WSPORCZEJ OD OBC. STAŁYCH

ROZSTAW KONSTRUKCJI      1,4 m

$$0,198 \quad \times \quad 1,4 \quad = \quad 0,28 \quad \text{kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE OD ŚNIEGU

$$1,920 \quad \times \quad \cos \quad 11 \quad \times \quad 1,4 \quad = \quad 2,64 \quad \text{kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI WSPORCZEJ OD WIATRU (KRAWĘDŹ A)

$$1,625 \quad \times \quad 1,4 \quad = \quad 2,28 \quad \text{kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI WSPORCZEJ OD WIATRU (KRAWĘDŹ B)

$$0,158 \quad \times \quad 1,4 \quad = \quad 0,22 \quad \text{kN/m}$$

-- OBCIĄŻENIE KONSTRUKCJI WSPORCZEJ OD WIATRU (ŚCIANA)

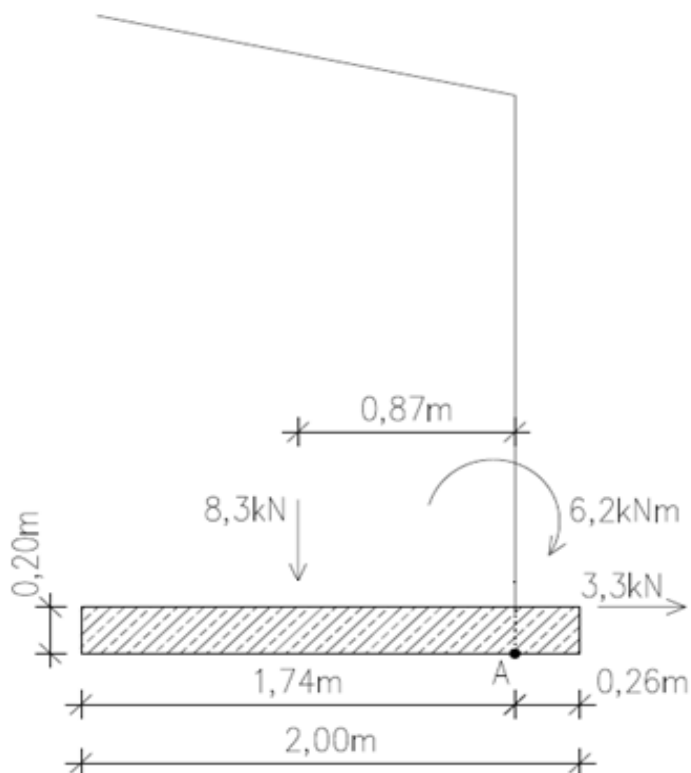
$$0,894 \quad \times \quad 1,4 \quad = \quad 1,25 \quad \text{kN/m}$$

GEOMETRIA KONSTRUKCJI, SCHEMAT STATYCZNY, PRZEKROJE, SIŁY

PRZEKROJOWE, NAPRĘŻENIA, WEDŁUG ZAŁĄCZNIKA NA KOLEJNYCH

STRONACH.

DO OBLICZEŃ PRZYJĘTO NASTĘPUJĄCY SCHEMAT



MOMENT OBRACAJĄCY WZGLĘDEM PUNKTU "A"

$$M_o = 6,2 + 3,3 \times 0,2 = 6,86 \text{ kNm}$$

MOMENT UTRZYMUJĄCY WZGLĘDEM PUNKTU "A"

$$M_u = 8,3 \times 0,87 = 7,221 \text{ kNm}$$

A ZATEM WARUNEK NOŚNOŚCI

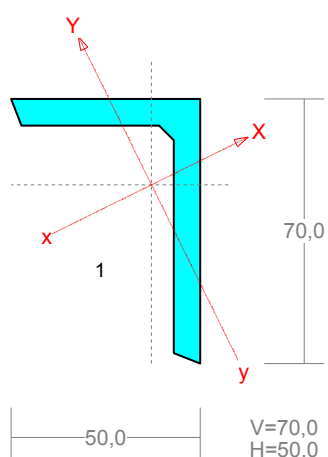
$$M_o = 6,86 \text{ kNm} < M_u = 7,221 \text{ kNm}$$

JEST SPEŁNIONY

# OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE ELEMENTU POWTARZALNEGO KONSTRUKCJI WIATY

**PRZEKRÓJ Nr: 1**

**Nazwa: "L 70x50x7"**



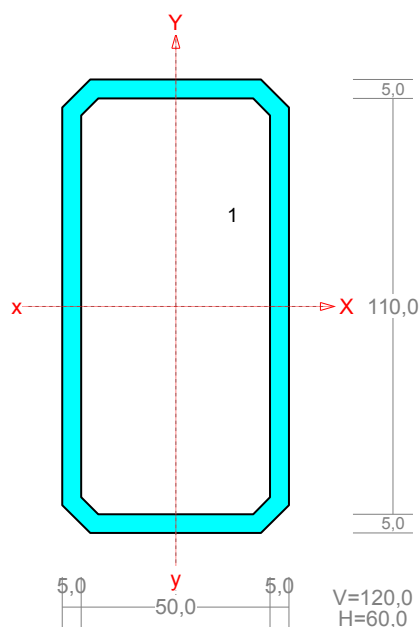
Skala 1:2

CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 3 Stal St4

|  |      |      |       |       |
|--|------|------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn. [cm]:                                   | Xc=  | 3,7  | Yc=   | 4,7   |
|  |      |      | alfa= | 26,3  |
| Momenty bezwładności [cm <sup>4</sup> ]:                       | Jx=  | 38,2 | Jy=   | 16,2  |
| Moment dewiacji [cm <sup>4</sup> ]:                            |      |      | Dxy=  | -14,4 |
| Gł.momenty bezwładn. [cm <sup>4</sup> ]:                       | Ix=  | 45,3 | Iy=   | 9,1   |
| Promienie bezwładności [cm]:                                   | ix=  | 2,4  | iy=   | 1,1   |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm <sup>3</sup> ]:                       | Wx=  | 12,3 | Wy=   | 4,2   |
|  | Wx=  | -9,4 | Wy=   | -3,8  |
| Powierzchnia przek. [cm <sup>2</sup> ]:                        |      |      | F=    | 8,0   |
| Masa [kg/m]:   |      |      | m=    | 6,2   |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszczyzn. [cm <sup>4</sup> ]: | Jzg= | 25,4 |       |       |

| 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   | L 70x50x7  | 180          | 0,00        | 0,00        | 0,0                       | 0,0                       | 8,0                      |



Skala 1:2

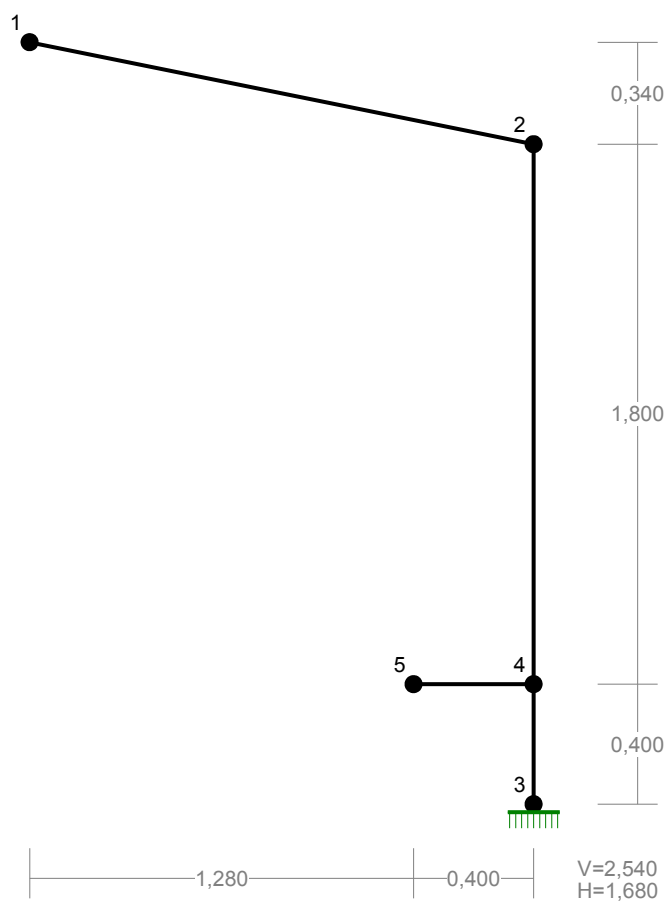
## CHARAKTERYSTYKA PRZEKROJU:

Materiał: 3 Stal St4

|   |      |       |       |       |
|---|------|-------|-------|-------|
| Gł.centrosie bezwładn.[cm]:                       | Xc=  | 3,0   | Yc=   | 6,0   |
|   |      |       | alfa= | 0,0   |
| Momenty bezwładności [cm4]:                       | Jx=  | 296,0 | Jy=   | 98,2  |
| Moment dewiacji [cm4]:                            |      |       | Dxy=  | 0,0   |
| Gł.momenty bezwładn. [cm4]:                       | Ix=  | 296,0 | Iy=   | 98,2  |
| Promienie bezwładności [cm]:                      | ix=  | 4,2   | iy=   | 2,4   |
| Wskaźniki wytrzymał. [cm3]:                       | Wx=  | 49,3  | Wy=   | 32,7  |
|   | Wx=  | -49,3 | Wy=   | -32,7 |
| Powierzchnia przek. [cm2]:                        |      |       | F=    | 16,6  |
| Masa [kg/m]:                                      |      |       | m=    | 13,0  |
| Moment bezwładn.dla zginania w płaszc.ukł. [cm4]: | Jzg= | 296,0 |       |       |

| Nr. | Oznaczenie     | Fi:<br>[deg] | Xs:<br>[cm] | Ys:<br>[cm] | Sx:<br>[cm3] | Sy:<br>[cm3] | F:<br>[cm2] |
|-----|----------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|-------------|
| 1   | H 120x 60x 5.0 | 0            | 0,00        | 0,00        | 0,0          | 0,0          | 16,6        |

WĘZŁY:



WĘZŁY:

| Nr: | X [m]: | Y [m]: | Nr: | X [m]: | Y [m]: |
|-----|--------|--------|-----|--------|--------|
| 1   | 0,000  | 2,540  | 4   | 1,680  | 0,400  |
| 2   | 1,680  | 2,200  | 5   | 1,280  | 0,400  |
| 3   | 1,680  | 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] |
| 3      | utwierdzenie | 90,0 | 0,000E+00   | 0,000E+00 | 0,000E+00  |

OSIADANIA:

Węzeł:

Kąt:

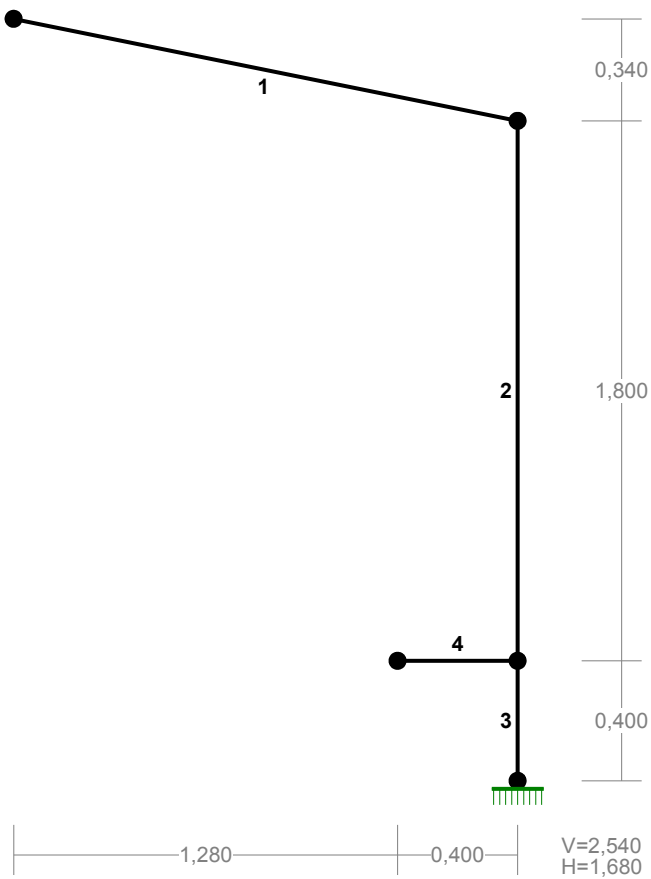
Wx (Wo\*) [m]:

Wy [m]:

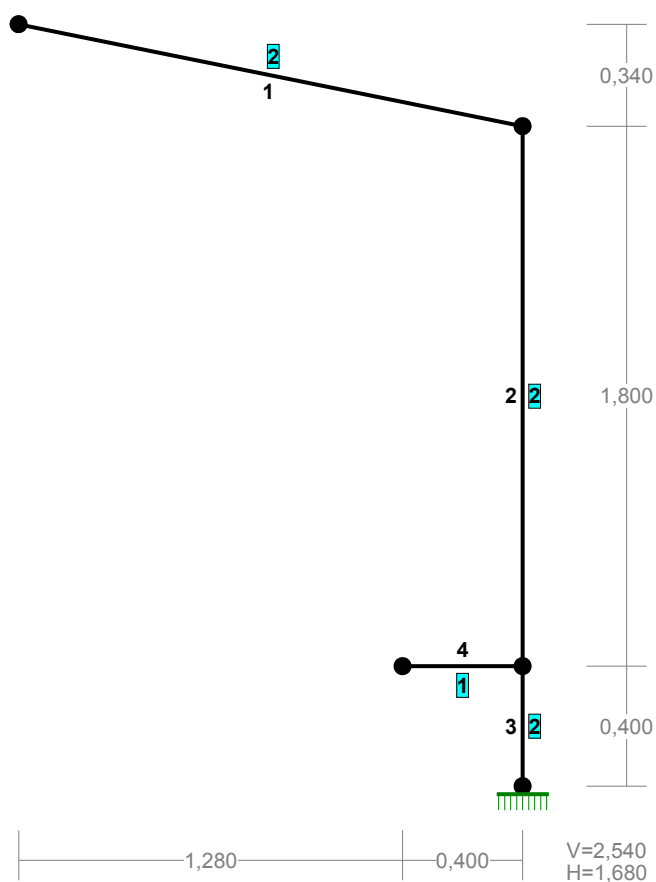
F<sub>Io</sub> [grad]:

B r a k O s i a d a ń

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  | 1,680  | -0,340 | 1,714 | 1,000   | 2 H 120x 60x 5.0 |
| 2     | 00   | 2  | 4  | 0,000  | -1,800 | 1,800 | 1,000   | 2 H 120x 60x 5.0 |
| 3     | 00   | 4  | 3  | 0,000  | -0,400 | 0,400 | 1,000   | 2 H 120x 60x 5.0 |
| 4     | 00   | 4  | 5  | -0,400 | 0,000  | 0,400 | 1,000   | 1 L 70x50x7      |

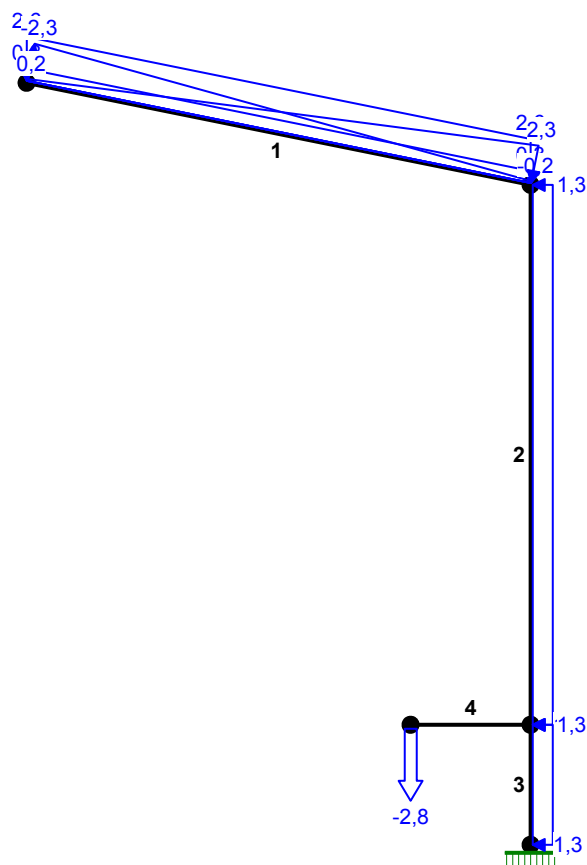
## WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

| Nr. | A[cm <sup>2</sup> ] | Ix[cm <sup>4</sup> ] | Iy[cm <sup>4</sup> ] | Wg[cm <sup>3</sup> ] | Wd[cm <sup>3</sup> ] | h[cm] | Materiał:  |
|-----|---------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|-------|------------|
| 1   | 8,0                 | 45                   | 9                    | 7                    | 6                    | 7,0   | 3 Stal St4 |
| 2   | 16,6                | 296                  | 98                   | 49                   | 49                   | 12,0  | 3 Stal St4 |



**STAŁE MATERIAŁOWE:**

| Materiał:  | Moduł E:<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | Napręż.gr.:<br>[N/mm <sup>2</sup> ] | AlfaT:<br>[1/K] |
|------------|----------------------------------|-------------------------------------|-----------------|
| 3 Stal St4 | 205000                           | 235,000                             | 1,20E-05        |

**OBCIĄŻENIA:****OBCIĄŻENIA:**

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

| Pręt:       | Rodzaj: | Kąt:  | P1 (Tg): | P2 (Td): | a[m]:             | b[m]: |
|-------------|---------|-------|----------|----------|-------------------|-------|
| Grupa: A "" |         |       |          | Zmienne  | $\gamma_f = 1,00$ |       |
| 1           | Liniowe | 0,0   | 0,28     | 0,28     | 0,00              | 1,71  |
| Grupa: B "" |         |       |          | Zmienne  | $\gamma_f = 1,00$ |       |
| 1           | Liniowe | 0,0   | 2,64     | 2,64     | 0,00              | 1,71  |
| Grupa: C "" |         |       |          | Zmienne  | $\gamma_f = 1,00$ |       |
| 1           | Liniowe | -11,4 | -2,28    | -0,22    | 0,00              | 1,71  |
| Grupa: D "" |         |       |          | Zmienne  | $\gamma_f = 1,00$ |       |
| 1           | Liniowe | -11,4 | 0,20     | 2,30     | 0,00              | 1,71  |

|        |          |       |       |         |                   |      |
|--------|----------|-------|-------|---------|-------------------|------|
| Grupa: | F        | ""    |       | Zmienne | $\gamma_f = 1,00$ |      |
| 2      | Linowe   | -90,0 | 1,30  | 1,30    | 0,00              | 1,80 |
| 3      | Linowe   | -90,0 | 1,30  | 1,30    | 0,00              | 0,40 |
| 4      | Skupione | 180,0 | -2,80 |         | 0,40              |      |

=====

**W Y N I K I**

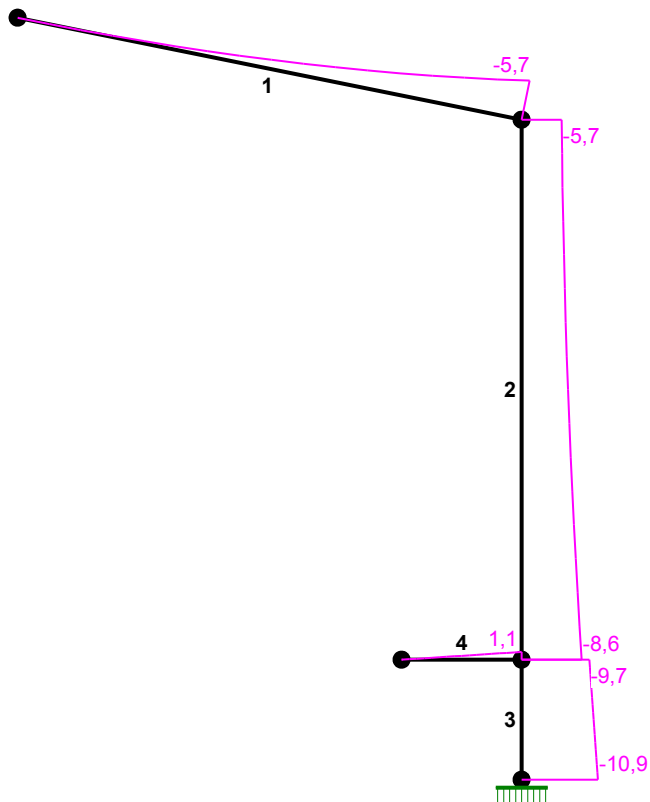
**Teoria I-go rzędu**

=====

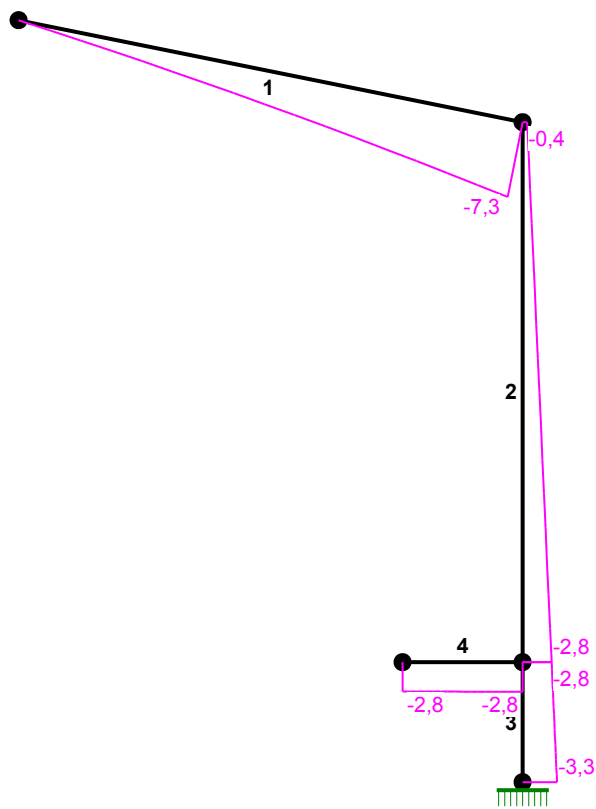
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

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

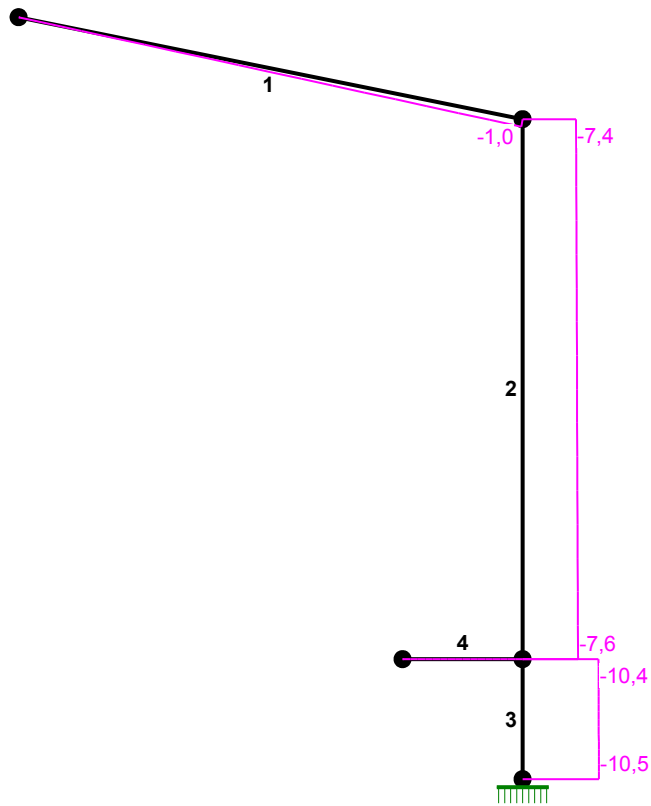
MOMENTY:



TNAÇE :



NORMALNE:

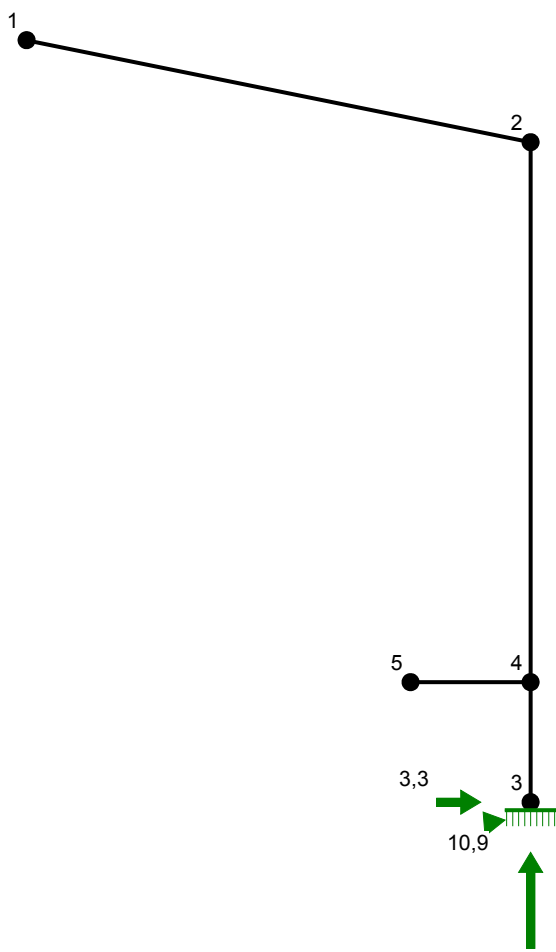


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABDF

| Pręt: | x/L: | x[m] : | M[kNm] : | Q [kN] : | N [kN] : |
|-------|------|--------|----------|----------|----------|
| 1     | 0,00 | 0,000  | -0,0     | 0,0      | -0,0     |
|       | 1,00 | 1,714  | -5,7     | -7,3     | -1,0     |
| 2     | 0,00 | 0,000  | -5,7     | -0,4     | -7,4     |
|       | 1,00 | 1,800  | -8,6     | -2,8     | -7,6     |
| 3     | 0,00 | 0,000  | -9,7     | -2,8     | -10,4    |
|       | 1,00 | 0,400  | -10,9    | -3,3     | -10,5    |
| 4     | 0,00 | 0,000  | 1,1      | -2,8     | 0,0      |
|       | 1,00 | 0,400  | -0,0     | -2,8     | 0,0      |

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



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

| Węzeł: | H [kN] : | V [kN] : | Wypadkowa [kN] : | M [kNm] : |
|--------|----------|----------|------------------|-----------|
| 3      | 3,3      | 10,5     | 11,0             | -10,9     |

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

| Przekrój:Pręt: | Warunek nośności:              | Wykorzystanie:     |
|----------------|--------------------------------|--------------------|
| 1 4            | Nośność (Stateczność) przy zgi | 101,5% <div></div> |
| 2 1            | Nośność przy ściskaniu ze zgin | 50,0% <div></div>  |
| 2 2            | Stan graniczny użytkowania     | 87,1% <div></div>  |
| 3 3            | Nośność przy ściskaniu ze zgin | 97,2% <div></div>  |

## POZ.2.0. WYMIAROWANIE PŁYTY FUNDAMENTOWEJ

OBLICZENIA STATYCZNE PRZEPROWADZONO W PROGRAMIE RM-WIN

MAKSYMALNY MOMENT WYNOSI:

M= 11,9 kNm

BETON: C16/20

STAL: A-III N, STRZEMIIONA ZE STALI A-0 (St0Sb)

WYMIAROWANIE PRZEKROJU PRZĘSŁOWEGO

PRZEKRÓJ: B = 100 cm H = 20 cm

MOMENT: M= 11,9 kNm

$A = M/B/(H-3)^2/100 = 0,412 \text{ MPa}$   $mi = 0,12$

$Fa = mi*B*(s-3) = 2,04 \text{ cm}^2$

PRZYJĘTO ZBROJENIE:

**DOŁEM:** 6 # 10 O PRZEKROJU 4,71 cm<sup>2</sup>

**GÓRĄ:** 6 # 10 O PRZEKROJU 4,71 cm<sup>2</sup>