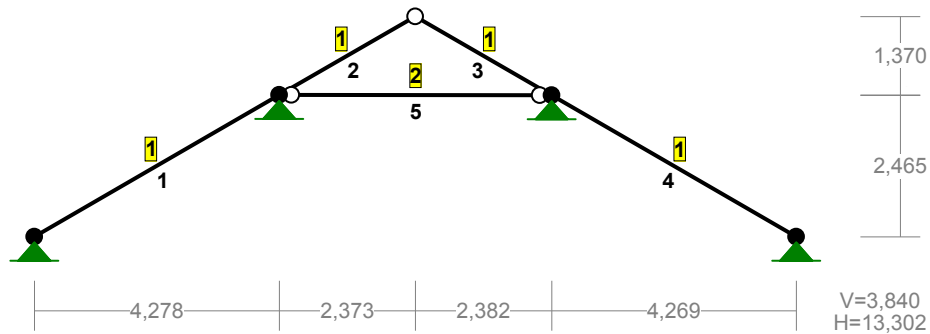


# Nazwa: krokiew.rmt

PRZEKROJE PRĘTÓW:



## PRĘTY UKŁADU:

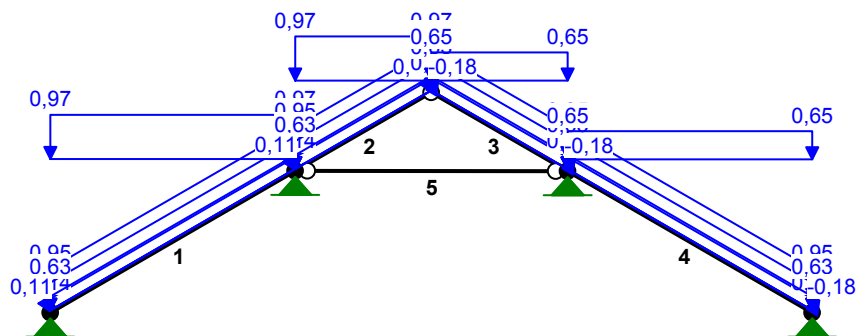
Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
 10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
 22 - ciągnio

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	4	4,278	2,470	4,940	1,000	1 Ia 20x6
5	11	4	5	4,755	-0,005	4,755	1,000	2 IIIa 16x16

## 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	120,0	4000	360	400	400	20,0	45 Drewno C24
2	160,0	5173	3413	427	427	16,0	45 Drewno C24

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa:	A ""			Stałe	γf= 1,35	
1	Liniowe	0,0	0,14	0,14	0,00	4,94
2	Liniowe	0,0	0,14	0,14	0,00	2,74
3	Liniowe	0,0	0,14	0,14	0,00	2,75
4	Liniowe	0,0	0,14	0,14	0,00	4,93

Grupa:	B	""			Stałe	$\gamma_f = 1,35$
1	Liniowe	0,0	0,95	0,95	0,00	4,94
2	Liniowe	0,0	0,95	0,95	0,00	2,74
3	Liniowe	0,0	0,95	0,95	0,00	2,75
4	Liniowe	0,0	0,95	0,95	0,00	4,93

Grupa:	C	""			Stałe	$\gamma_f = 1,35$
1	Liniowe	0,0	0,63	0,63	0,00	4,94
2	Liniowe	0,0	0,63	0,63	0,00	2,74
3	Liniowe	0,0	0,63	0,63	0,00	2,75
4	Liniowe	0,0	0,63	0,63	0,00	4,93

Grupa:	D	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Liniowe-Y	0,0	0,97	0,97	0,00	4,94
2	Liniowe-Y	0,0	0,97	0,97	0,00	2,74
3	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	2,75
4	Liniowe-Y	0,0	0,65	0,65	0,00	4,93

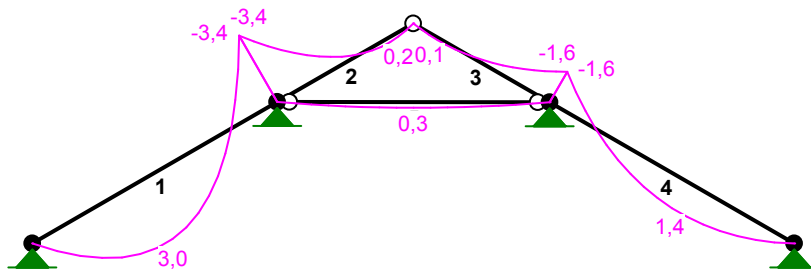
Grupa:	E	""			Zmienne	$\gamma_f = 1,50$
1	Liniowe	30,0	0,11	0,11	0,00	4,94
2	Liniowe	30,0	0,11	0,11	0,00	2,74
3	Liniowe	-30,0	-0,18	-0,18	0,00	2,75
4	Liniowe	-30,0	-0,18	-0,18	0,00	4,93

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

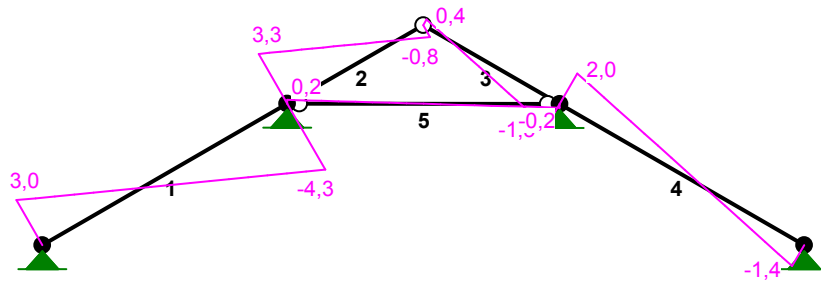
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,35
A - ""	Stałe		1,35
D - ""	Zmienne	1	1,00
E - ""	Zmienne	1	1,00

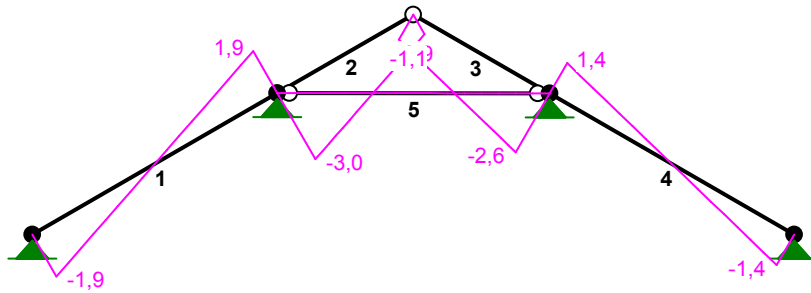
**MOMENTY:**



TNAĆE:



NORMALNE:

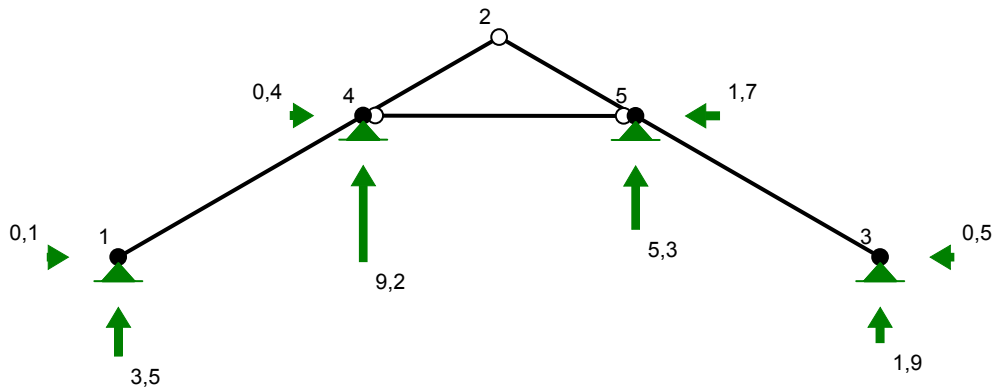


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ADE

Pręt:	x/L:	x [m]:	M [kNm]:	Q [kN]:	N [kN]:
1	0,00	0,000	0,0	3,0	-1,9
	0,41	2,007	<b>3,0*</b>	-0,0	-0,4
	1,00	4,940	-3,4	-4,3	1,9
2	0,00	0,000	-3,4	3,3	-3,0
	0,80	2,205	<b>0,2*</b>	0,0	-1,3
	1,00	2,740	0,0	-0,8	-0,9
3	0,00	0,000	0,0	0,4	-1,1
	0,20	0,537	<b>0,1*</b>	0,0	-1,4
	1,00	2,750	-1,6	-1,5	-2,6
4	0,00	0,000	-1,6	2,0	1,4
	0,59	2,927	<b>1,4*</b>	0,0	-0,3
	1,00	4,930	0,0	-1,4	-1,4
5	0,00	0,000	0,0	0,2	0,0
	0,50	2,378	<b>0,3*</b>	0,0	0,0
	0,02	0,093	0,0	0,2	<b>0,0*</b>
	0,98	4,681	0,0	-0,2	<b>-0,0*</b>
	1,00	4,755	0,0	-0,2	-0,0

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

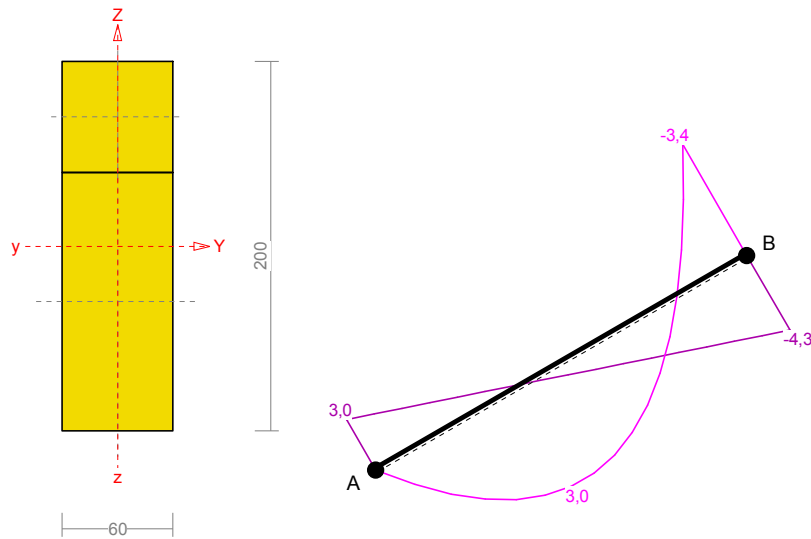


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ADE

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
1	0,1	3,5	3,5	
3	-0,5	1,9	1,9	
4	0,4	9,2	9,2	
5	-1,7	5,3	5,5	

## Pręt nr 1

Zadanie: krokiewblachod



## Sprawdzenie nośności pręta nr 1

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=2,47$  m;  $x_b=2,47$  m, przy obciążeniach „ADE”.

Największe naprężenia dla zginania:

$$\sigma_{m,i} + \sigma_i = 7,8 < 11,1 = f_{m,d}$$

Największe naprężenia dla ściskania:

$$\sigma_i = 4,3 < 9,7 = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla rozciągania:

$$\sigma_i = 1,8 < 6,46 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla  $x_a=2,47$  m;  $x_b=2,47$  m, przy obciążeniach „ADE”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,8}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,7 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=2,47$  m;  $x_b=2,47$  m, przy obciążeniach „ADE”.

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,0^2} = 0,1 < 1,15 = f_{v,d}$$

**Nośność łączników:**

Do połączenia gałęzi przekroju, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci wkrętów długości 157 mm o średnicy 12,0 mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

$$F_1 = 339,3 < 4055,8 = R_d$$

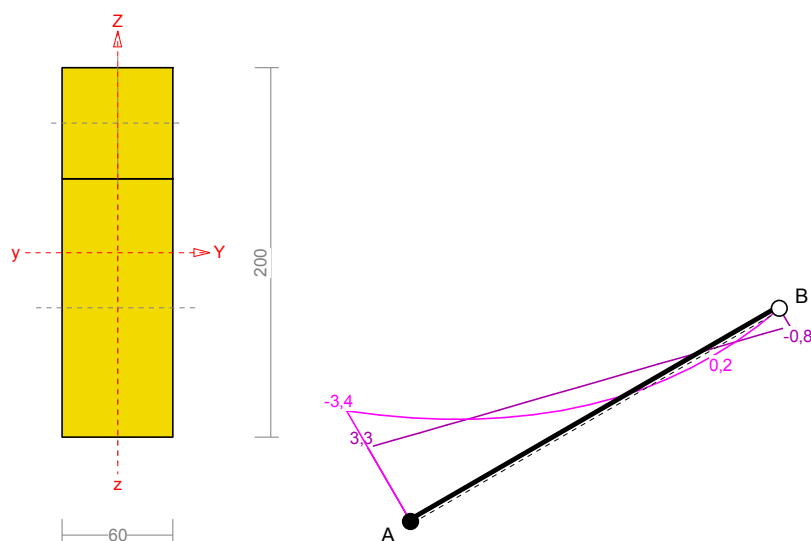
**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=2,47$  m;  $x_b=2,47$  m, przy obciążeniach „ADE”.

$$u_{z,fin} = -3,1 + -15,8 = 18,9 < 32,9 = u_{net,fin}$$

## Pręt nr 2

Zadanie: krokiewblachod



## Sprawdzenie nośności pręta nr 2

**Nośność na ściskanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”.

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 1,9 / 120,00 \times 10 = 0,2 < 1,26 = 0,130 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,2}{0,833 \times 9,69} + 1,0 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{0,8}{11,08} = 0,093 < 1$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,2}{0,130 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,8}{11,08} = 0,200 < 1$$

**Nośność na zginanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”.

Największe naprężenia dla zginania:

$$\sigma_{m,i} + \sigma_i = 1,0 < 11,1 = f_{m,d}$$

Największe naprężenia dla ściskania:

$$\sigma_i = 0,2 < 9,7 = f_{c,0,d}$$

Największe naprężenia dla rozciągania:

$$\sigma_i = 0,4 < 6,46 = f_{c,0,t}$$

Nośność dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,0}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,1 < 1$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,2^2}{9,69^2} + \frac{1,0}{11,08} + 1,0 \times \frac{0,0}{11,08} = 0,1 < 1$$

**Nośność na ścinanie:**

Wyniki dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”.

$$\sqrt{\tau^2 + \tau'^2} = \sqrt{0,2^2 + 0,0^2} = 0,2 < 1,15 = f_{v,d}$$

**Nośność łączników:**

Do połączenia gałęzi przekroju, przyjęto łączniki mechaniczne w postaci wkrętów długości 157 mm o średnicy 12,0 mm. Łączniki należy umieścić w uprzednio nawierconych otworach.

$$F_1 = 517,7 < 4055,8 = R_d$$

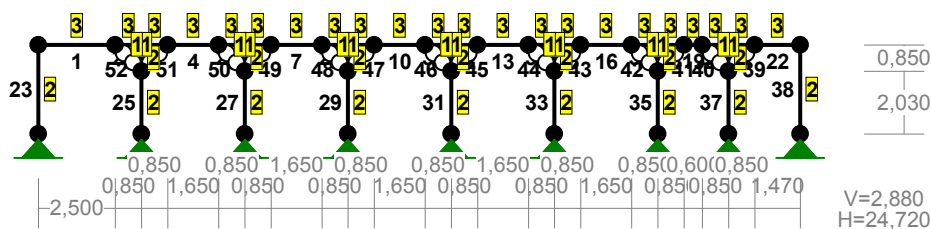
**Stan graniczny użytkowania:**

Wyniki dla  $x_a=1,37$  m;  $x_b=1,37$  m, przy obciążeniach „ADE”.

$$u_{z,fin} = 0,3 + 1,7 = 2,0 < 18,3 = u_{net,fin}$$

**Nazwa: płatew.rmt**

PRZEKROJE PRĘTÓW:



**PRĘTY UKŁADU:**

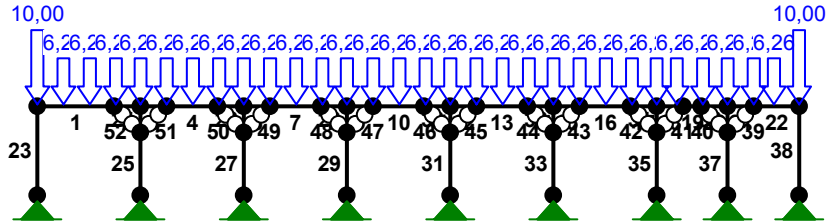
Typy prętów: 00 - szttyw.-szttyw.; 01 - szttyw.-przegub;  
10 - przegub-szttyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnó

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	19	2,500	0,000	2,500	1,000	3 B 180x140
23	00	1	10	0,000	-2,880	2,880	1,000	2 B 140x140
39	11	38	39	0,850	0,850	1,202	1,000	1 B 140x60

**WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:**

Nr.	A [cm <sup>2</sup> ]	I <sub>x</sub> [cm <sup>4</sup> ]	I <sub>y</sub> [cm <sup>4</sup> ]	W <sub>g</sub> [cm <sup>3</sup> ]	W <sub>d</sub> [cm <sup>3</sup> ]	h [cm]	Materiał:
1	84,0	1372	252	196	196	14,0	45 Drewno C24
2	196,0	3201	3201	457	457	14,0	45 Drewno C24
3	252,0	6804	4116	756	756	18,0	45 Drewno C24

**OBCIĄŻENIA:**



**OBCIĄŻENIA:**

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

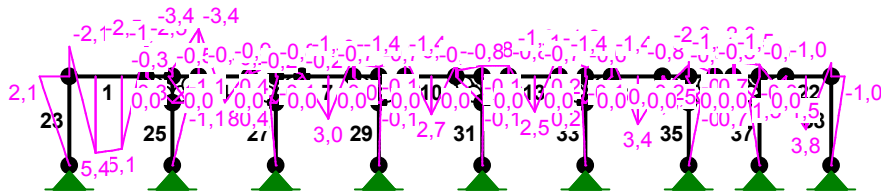
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa:	A ""			Zmienne	γ <sub>f</sub> = 1,45	
1	Skupione	0,0	6,26		0,85	
22	Skupione	0,0	10,00		1,47	

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

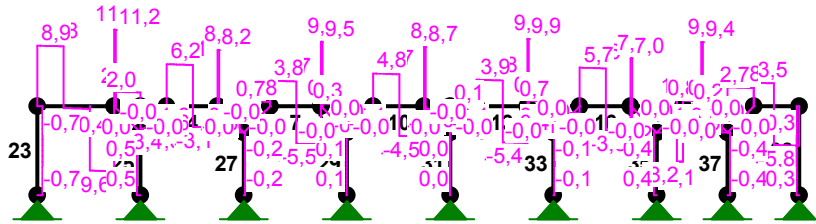
**OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:**

Grupa:	Znaczenie:	ψ <sub>d</sub> :	γ <sub>f</sub> :
Ciężar wł. A - ""	Zmienne	1	1,00
			1,35
			1,45

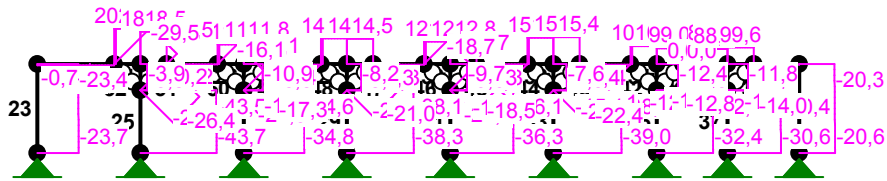
**MOMENTY:**



TNAĆE :



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	-2,1	8,9	-0,7
	0,34	0,850	<b>5,4*</b>	8,8	-0,7
	1,00	2,500	-2,5	-9,6	-0,7
2	0,00	0,000	-2,5	11,2	20,1
	1,00	0,850	-0,3	2,0	20,1
3	0,00	0,000	-0,5	-3,3	18,5
	1,00	0,850	-3,4	-3,4	18,5
4	0,00	0,000	-3,4	6,2	-0,2
	0,52	0,850	<b>1,8*</b>	6,1	-0,2
	1,00	1,650	-0,6	-3,1	-0,2
5	0,00	0,000	-0,6	8,2	11,2
	0,06	0,050	<b>-0,2*</b>	8,2	11,2
	1,00	0,850	-0,9	-1,0	11,2
6	0,00	0,000	-0,8	0,8	11,8
	1,00	0,850	-0,2	0,7	11,8
7	0,00	0,000	-0,2	3,8	-0,4
	0,52	0,850	<b>3,0*</b>	-5,4	-0,4
	0,52	0,850	<b>3,0*</b>	3,7	-0,4
	1,00	1,650	-1,4	-5,5	-0,4
8	0,00	0,000	-1,4	9,5	14,6
	1,00	0,850	-0,7	0,3	14,6
9	0,00	0,000	-0,7	-0,8	14,5
	1,00	0,850	-1,4	-0,9	14,5



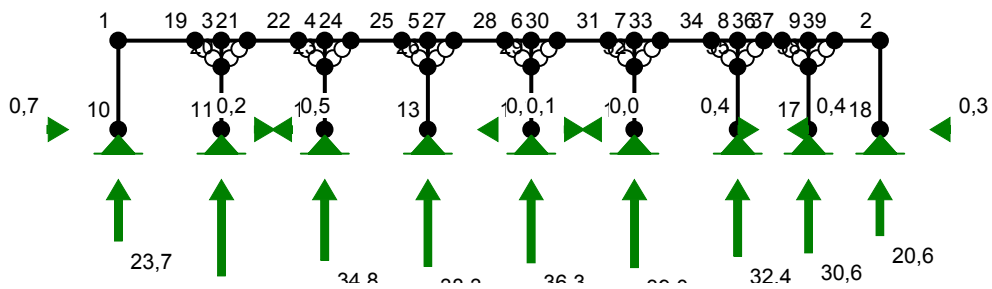
10	0,00	0,000	-1,4	4,8	-0,3
	0,52	0,850	<b>2,7*</b>	4,7	-0,3
	1,00	1,650	-0,9	-4,5	-0,3
11	0,00	0,000	-0,9	8,7	12,9
	0,06	0,050	<b>-0,4*</b>	8,7	12,9
	1,00	0,850	-0,8	-0,5	12,9
12	0,00	0,000	-0,8	0,1	12,8
	0,51	0,432	<b>-0,8*</b>	-0,0	12,8
	0,48	0,408	<b>-0,8*</b>	0,0	12,8
	1,00	0,850	-0,8	-0,1	12,8
13	0,00	0,000	-0,8	3,9	-0,3
	0,52	0,850	<b>2,5*</b>	-5,3	-0,3
	0,52	0,850	<b>2,5*</b>	3,8	-0,3
	1,00	1,650	-1,8	-5,4	-0,3
14	0,00	0,000	-1,8	9,9	15,0
	1,00	0,850	-0,7	0,7	15,0
15	0,00	0,000	-0,6	-0,9	15,4
	1,00	0,850	-1,4	-1,0	15,4
16	0,00	0,000	-1,4	5,7	-0,4
	0,52	0,850	<b>3,4*</b>	5,6	-0,4
	1,00	1,650	0,5	-3,6	-0,4
17	0,00	0,000	0,5	7,0	10,3
	0,06	0,050	<b>0,9*</b>	7,0	10,3
	1,00	0,850	-0,8	-2,2	10,3
18	0,00	0,000	-1,0	1,0	9,0
	0,76	0,650	<b>-0,4*</b>	-8,1	9,0
	0,76	0,650	<b>-0,4*</b>	0,9	9,0
	1,00	0,850	-2,0	-8,2	9,0
19	0,00	0,000	-2,0	0,8	0,0
	1,00	0,600	-1,5	0,8	0,0
20	0,00	0,000	-1,5	9,4	8,7
	1,00	0,850	-0,8	0,2	8,7
21	0,00	0,000	-0,8	2,8	9,6
	1,00	0,850	1,5	2,7	9,6
22	0,00	0,000	1,5	3,5	-0,3
	0,44	0,650	<b>3,8*</b>	-5,7	-0,3
	0,44	0,650	<b>3,8*</b>	3,4	-0,3
	1,00	1,470	-1,0	-5,8	-0,3
23	0,00	0,000	2,1	-0,7	-23,4
	1,00	2,880	0,0	-0,7	-23,7
24	0,00	0,000	0,3	-1,6	-3,8
	1,00	0,850	-1,1	-1,6	-3,9
25	0,00	0,000	-1,1	0,5	-43,5
	1,00	2,030	0,0	0,5	-43,7
26	0,00	0,000	-0,1	0,6	-10,8
	1,00	0,850	0,4	0,6	-10,9

27	0,00	0,000	0,4	-0,2	-34,6
	1,00	2,030	-0,0	-0,2	-34,8
28	0,00	0,000	0,0	-0,1	-8,1
	1,00	0,850	-0,1	-0,1	-8,2
29	0,00	0,000	-0,1	0,1	-38,1
	1,00	2,030	-0,0	0,1	-38,3
30	0,00	0,000	-0,0	-0,1	-9,6
	1,00	0,850	-0,1	-0,1	-9,7
31	0,00	0,000	-0,1	0,0	-36,1
	1,00	2,030	0,0	0,0	-36,3
32	0,00	0,000	-0,1	0,4	-7,5
	1,00	0,850	0,2	0,4	-7,6
33	0,00	0,000	0,2	-0,1	-38,8
	1,00	2,030	-0,0	-0,1	-39,0
34	0,00	0,000	0,2	-1,2	-12,3
	1,00	0,850	-0,9	-1,2	-12,4
35	0,00	0,000	-0,9	0,4	-32,1
	1,00	2,030	0,0	0,4	-32,4
36	0,00	0,000	-0,0	0,9	-11,7
	1,00	0,850	0,7	0,9	-11,8
37	0,00	0,000	0,7	-0,4	-30,4
	1,00	2,030	0,0	-0,4	-30,6
38	0,00	0,000	-1,0	0,3	-20,3
	1,00	2,880	0,0	0,3	-20,6
39	0,00	0,000	0,0	0,0	-14,0
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-14,0
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-14,0
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-14,0
40	0,00	0,000	0,0	0,0	-12,3
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-12,3
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-12,3
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-12,3
41	0,00	0,000	0,0	0,0	-12,8
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-12,8
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-12,8
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-12,7
42	0,00	0,000	0,0	0,0	-15,1
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-15,1
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-15,1
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-15,1
43	0,00	0,000	0,0	0,0	-22,4
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-22,4
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-22,4
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-22,3
44	0,00	0,000	0,0	0,0	-21,6
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-21,7
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-21,7

	1,00	1,202	0,0	-0,0	-21,7
45	0,00	0,000	0,0	0,0	-18,5
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-18,5
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-18,5
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-18,5
46	0,00	0,000	0,0	0,0	-18,7
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-18,7
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-18,7
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-18,7
47	0,00	0,000	0,0	0,0	-21,0
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-21,0
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-21,0
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-20,9
48	0,00	0,000	0,0	0,0	-21,2
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-21,3
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-21,2
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-21,3
49	0,00	0,000	0,0	0,0	-17,3
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-17,3
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-17,3
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-17,2
50	0,00	0,000	0,0	0,0	-16,1
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-16,1
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-16,1
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-16,1
51	0,00	0,000	0,0	0,0	-26,4
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-26,4
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-26,4
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-26,4
52	0,00	0,000	0,0	0,0	-29,5
	0,52	0,629	<b>0,0*</b>	-0,0	-29,5
	0,48	0,582	<b>0,0*</b>	0,0	-29,5
	1,00	1,202	0,0	-0,0	-29,5

-----  
\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:

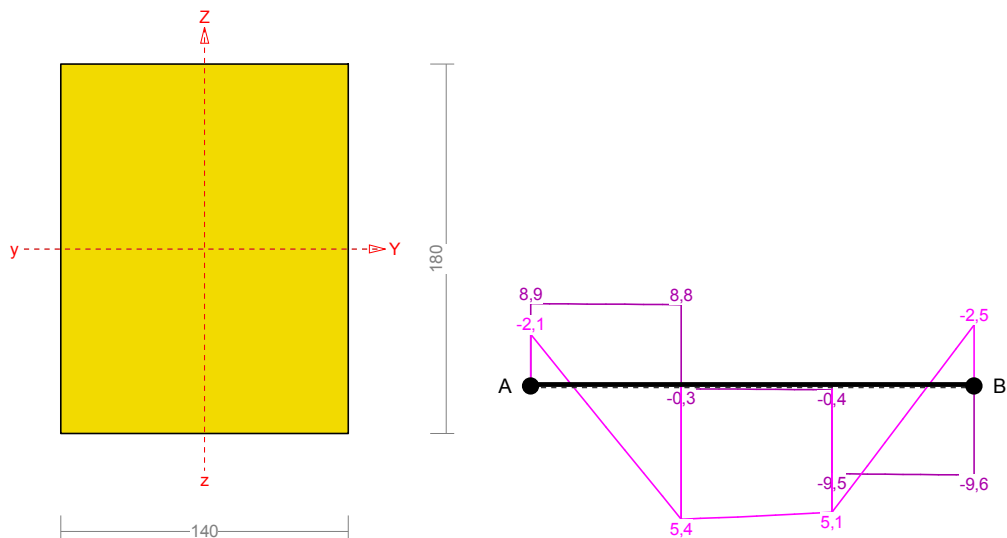


REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+A

Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
10	0,7	23,7	23,8	
11	-0,5	43,7	43,7	
12	0,2	34,8	34,8	
13	-0,1	38,3	38,3	
14	-0,0	36,3	36,3	
15	0,1	39,0	39,0	
16	-0,4	32,4	32,4	
17	0,4	30,6	30,6	
18	-0,3	20,6	20,6	

## Pręt nr 1

Zadanie: płatewobc



## Sprawdzenie nośności pręta nr 1

Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 0,7 / 252,00 \times 10 = 0,0 < 6,67 = 0,688 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y}f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,978 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{7,0}{11,08} = \mathbf{0,636 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z}f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,0}{0,688 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{7,0}{11,08} = \mathbf{0,447 < 1}$$

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 5,3 / 756,00 \times 10^3 = \mathbf{7,0 < 11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{7,0}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + \frac{7,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,6 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,0^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{7,0}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,4 < 1}$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,0^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,0 < 1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

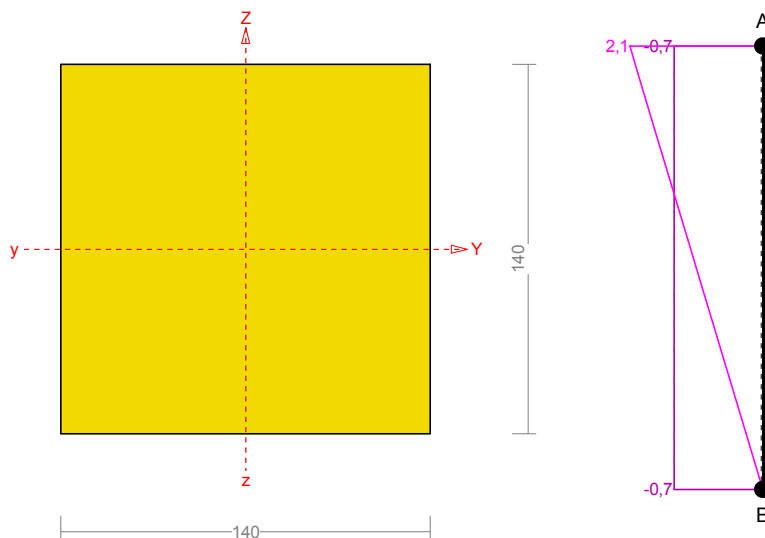
### Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=1,25$  m;  $x_b=1,25$  m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -7,1 = \mathbf{7,2 < 16,7} = u_{net,fin}$$

## Pręt nr 23

### Zadanie: słup



## Sprawdzenie nośności pręta nr 23

### Nośność na ściskanie:

Wyniki dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”.

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 23,6 / 196,00 \times 10 = \mathbf{1,2} < \mathbf{5,44} = 0,561 \times 9,69 = k_c f_{c,0,d}$$

Ściskanie ze zginaniem dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,2}{0,759 \times 9,69} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} + \frac{2,3}{11,08} = \mathbf{0,373} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{1,2}{0,561 \times 9,69} + \frac{0,0}{11,08} + 0,7 \times \frac{2,3}{11,08} = \mathbf{0,368} < \mathbf{1}$$

### Nośność na zginanie:

Wyniki dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”.

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 1,1 / 457,33 \times 10^3 = \mathbf{2,3} < \mathbf{11,1} = 1,000 \times 11,08 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{2,3}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{2,3}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,1} < \mathbf{1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,2^2}{9,69^2} + \frac{2,3}{11,08} + 0,7 \times \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{1,2^2}{9,69^2} + 0,7 \times \frac{2,3}{11,08} + \frac{0,0}{11,08} = \mathbf{0,2} < \mathbf{1}$$

### Nośność na ścinanie:

Wyniki dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”.

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,1^2 + 0,0^2} = \mathbf{0,1} < \mathbf{1,2} = 1,000 \times 1,15 = k_v f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania:

Wyniki dla  $x_a=1,44$  m;  $x_b=1,44$  m, przy obciążeniach „A”.

$$u_{z,fin} = -0,1 + -3,5 = \mathbf{3,6} < \mathbf{19,2} = u_{net,fin}$$