

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	Remont dachu Urzędu Miejskiego w Myszyńcu
Obiekt:	BUDYNEK BIUROWY
Adres:	07-430 Myszyńiec, Plac Wolności 60
Jednostka proj.:	Biuro Usług Projektowo-Inwestycyjnych Leszek Piątkowski
Adres jedn. projekt.:	07-411 Rzekuń, Ławy 76C

Projektował:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
inż.	Maria Piątkowska	UAN.II.7342-90/94
Podpis/pieczeratka:		Nr wpisu do IIB:
		MAZ/BO/4024/01

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
Podpis/pieczeratka:		Nr wpisu do IIB:

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
		2019-04-27	1

1. Pozycja 1**Śnieg**

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.422	[kN/m ²]	1.000	0.422	1.500	0.633
2	Obciążenie śniegiem	0.281	[kN/m ²]	1.000	0.281	1.500	0.422
					$s_1^k = 0.703$	1.500	$s_1^d = 1.055$
			mnożnik sumy	1.000	$S_1^k = 0.703$ [kN]	1.500	$S_1^d = 1.055$ [kN]

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 52.21^\circ$			
$s_{\perp 1}^k = s_1^k \times \cos(\alpha)^2 = 0.26$ [kN/m]				$s_{\parallel 1}^k = s_1^k \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.34$ [kN/m]			
$s_{\perp 1}^d = s_1^d \times \cos(\alpha)^2 = 0.40$ [kN/m]				$s_{\parallel 1}^d = s_1^d \times \sin(\alpha) \times \cos(\alpha) = 0.51$ [kN/m]			

Stałe

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Blachodachów.	0.070	[kN/m ²]	1.000	0.070	1.300	0.091
2	Deskowanie	0.150	[kN/m ²]	1.000	0.150	1.300	0.195
3	Panel fotowoltaicz.	0.150	[kN/m ²]	1.000	0.150	1.300	0.195
					$g_2^k = 0.370$	1.300	$g_2^d = 0.481$
			mnożnik sumy	1.000	$G_2^k = 0.370$ [kN]	1.300	$G_2^d = 0.481$ [kN]

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 52.21^\circ$			
$g_{\perp 1}^k = g_1^k \times \cos(\alpha) = 0.23$ [kN/m]				$g_{\parallel 1}^k = g_1^k \times \sin(\alpha) = 0.29$ [kN/m]			
$g_{\perp 1}^d = g_1^d \times \cos(\alpha) = 0.29$ [kN/m]				$g_{\parallel 1}^d = g_1^d \times \sin(\alpha) = 0.38$ [kN/m]			

Wiatr

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem Pa1	0.293	[kN/m ²]	1.000	0.293	1.500	0.440
2	Obciążenie wiatrem Pa2	0.293	[kN/m ²]	1.000	0.293	1.500	0.440
3	Obciążenie wiatrem Pb1	-0.206	[kN/m ²]	1.000	-0.206	1.500	-0.309
4	Obciążenie wiatrem Pb2	-0.206	[kN/m ²]	1.000	-0.206	1.500	-0.309
					$w_3^k = 0.174$	1.500	$w_3^d = 0.261$
			mnożnik sumy	1.000	$W_3^k = 0.174$ [kN]	1.500	$W_3^d = 0.261$ [kN]

kąt nachylenia połaci				$\alpha = 52.21^\circ$			
$w_{x1}^k = w_1^k = 0.17$ [kN/m]				$w_{y1}^k = w_1^k = 0.17$ [kN/m]			
$w_{x1}^d = w_1^d = 0.26$ [kN/m]				$w_{y1}^d = w_1^d = 0.26$ [kN/m]			

OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	Remont dachu Urzędu Miejskiego w Myszynie
Obiekt:	BUDYNEK BIUROWY
Adres:	07-430 Myszyńiec, Plac Wolności 60
Jednostka proj.:	BIURO USŁUG PROJEKTOWO-INWESTYCYJNYCH LESZEK PIĄTKOWSKI
Adres jedn. projekt.:	ŁAWY 76C, 07-411 RZEKUŃ

Projektował:

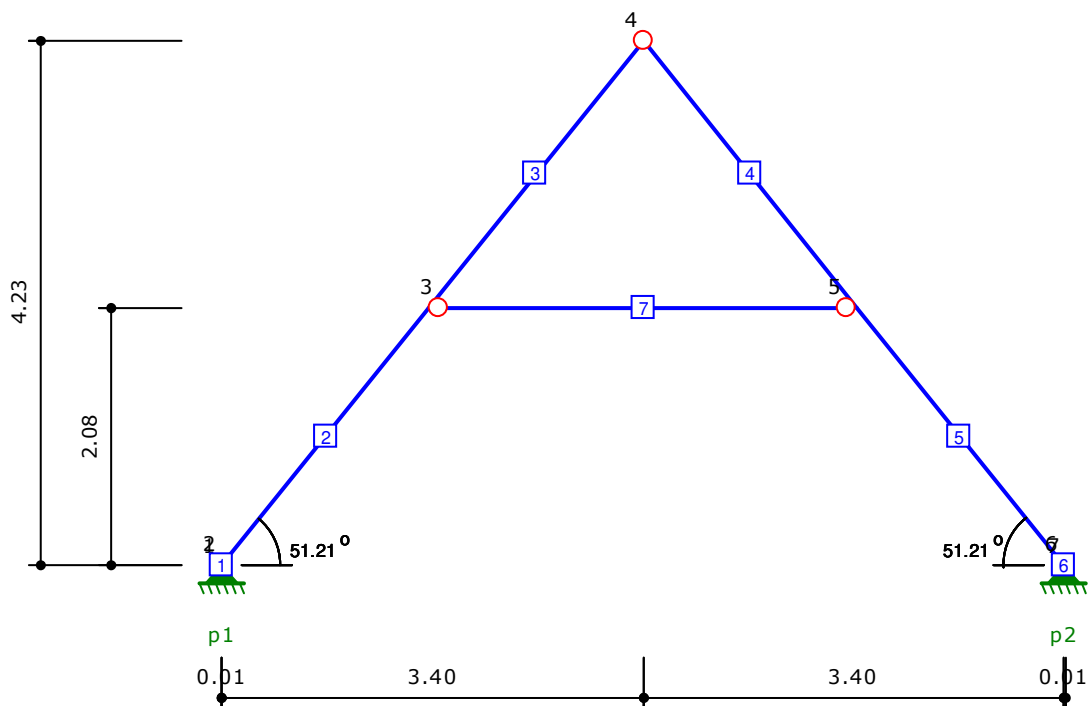
Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
inż.	Maria Piątkowska	UAN.II.7342-90/94
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	
	MAZ/BO/4024/01	

Sprawdził:

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
Podpis/pieczętka:	Nr wpisu do IIB:	

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
		2019-04-27	1

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.01	0.01
3	1.68	2.09
4	3.41	4.24
5	5.14	2.09
6	6.81	0.01
7	6.82	0.00

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lite	C22	10000

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000005

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	14.0	14.0	1	196.0	3201	3201	1
2	14.0	10.0	1	140.0	2287	1167	1
3	13.0	3.2	2	83.2	1172	35	1

Lista prętów

Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.02
2	krokiew	2	3	2	szttywne	szttywne	2.67
3	krokiew	3	4	2	szttywne	przegub	2.76
4	krokiew	4	5	2	przegub	szttywne	2.76
5	krokiew	5	6	2	szttywne	szttywne	2.67
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.02
7	jętka	3	5	3	przegub	przegub	3.46

Rozstaw krokwi	[m]	0.80
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	6	stała	0.00	0.00

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	μ_{xy}	μ_{yz}	W_z	W_s	W_r	W_t
1	krokiew	C22	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C22	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C22	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C22	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C22	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C22	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	jętka	C22	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

μ_{xy}	- Współczynnik wyboczenia w płaszczyźnie układu xy
μ_{yz}	- Współczynnik wyboczenia z płaszczyzny układu yz
W_z	- Współczynnik osłabienia przekroju na zginanie
W_s	- Współczynnik osłabienia przekroju na ściskanie
W_r	- Współczynnik osłabienia przekroju na rozciąganie
W_t	- Współczynnik osłabienia przekroju na ścinanie

Klasy wytrzymałości - wartości charakterystycznych:

Klasa drewna	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	G_{mean}	ρ_k	ρ_{mean}
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m ³]	[kg/m ³]
Lite C22	22.0	13.0	0.4	20.0	2.4	3.8	10000	6700	330	630	340	410

$f_{m,k}$	- Wytrzymałość na zginanie
$f_{t,0,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien
$f_{t,90,k}$	- Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek włókien
$f_{c,0,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie wzdłuż włókien
$f_{c,90,k}$	- Wytrzymałość na ściskanie w poprzek włókien
$f_{v,k}$	- Wytrzymałość na ścinanie
$E_{0,mean}$	- Średni moduł sprężystości wzdłuż włókien
$E_{0,05}$	- 5% kwantyl modułu sprężystości wzdłuż włókien
$E_{90,mean}$	- Średni moduł sprężystości w poprzek włókien
G_{mean}	- Średni moduł odkształcenia postaciowego
ρ_k	- Gęstość charakterystyczna
ρ_{mean}	- Gęstość średnia

Pręt 1 - Krokiew

N = 0.01 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{9.00} + \frac{0.00}{15.23} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 * 15.23} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.01 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.00}{9.00} + \frac{0.00}{15.23} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 * 15.23} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -0.01 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.00}{2.63} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/100 = 0.02 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 2 - Krokiew

N = -4.78 kN

M = -1.80 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.34}{0.66 * 13.85} + \frac{5.50}{15.23} = 0.04 + 0.36 = 0.40 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.34}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{5.50}{15.23} = 0.02 + 0.25 = 0.28 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -7.15 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.51}{0.66 * 13.85} + \frac{0.00}{15.23} = 0.06 + 0.00 = 0.06 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.51}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{0.00}{15.23} = 0.04 + 0.00 = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 1.47 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.16}{2.63} = 0.06 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.33 \text{ cm} \leq L/200 = 1.33 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

N = -2.70 kN

M = -1.80 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.19}{0.63 * 13.85} + \frac{5.50}{15.23} = 0.02 + 0.36 = 0.38 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.19}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{5.50}{15.23} = 0.01 + 0.25 = 0.27 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.91 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.06}{9.00} = 0.01 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -3.13 kN

M = -1.52 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.22}{0.63 * 13.85} + \frac{4.65}{15.23} = 0.03 + 0.31 = 0.33 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.22}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{4.65}{15.23} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -1.50 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.16}{2.63} = 0.06 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.33 \text{ cm} \leq L/200 = 1.38 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

N = -2.70 kN

M = -1.80 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.19}{0.63 * 13.85} + \frac{5.50}{15.23} = 0.02 + 0.36 = 0.38 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.19}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{5.50}{15.23} = 0.01 + 0.25 = 0.27 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 0.91 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.06}{9.00} = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = -3.13 kN

M = -1.52 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.22}{0.63 * 13.85} + \frac{4.65}{15.23} = 0.03 + 0.31 = 0.33 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.22}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{4.65}{15.23} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 1.50 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.16}{2.63} = 0.06 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.33 \text{ cm} \leq L/200 = 1.38 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Krokiew

N = -4.78 kN

M = -1.80 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.34}{0.66 * 13.85} + \frac{5.50}{15.23} = 0.04 + 0.36 = 0.40 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.34}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{5.50}{15.23} = 0.02 + 0.25 = 0.28 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = -7.15 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.51}{0.66 * 13.85} + \frac{0.00}{15.23} = 0.06 + 0.00 = 0.06 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.51}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{0.00}{15.23} = 0.04 + 0.00 = 0.04 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = -1.47 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.16}{2.63} = 0.06 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 1.33 \text{ cm} \leq L/200 = 1.33 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 6 - Krokiew

N = 0.01 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.00}{9.00} + \frac{0.00}{15.23} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 * 15.23} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 0.01 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{f_{td}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.00}{9.00} + \frac{0.00}{15.23} = 0.00 + 0.00 = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma_1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.00}{1.00 * 15.23} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 0.01 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.00}{2.63} = 0.00 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.01 \text{ cm} \leq L/100 = 0.02 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 7 - Jętka

N = -1.87 kN

M = 1.11 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.22}{0.37 * 13.85} + \frac{6.17}{15.23} = 0.04 + 0.41 = 0.45 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma_2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma_1}{f_{md}} = \frac{0.22}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{6.17}{15.23} = 0.02 + 0.28 = 0.30 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = -2.90 kN

M = 1.11 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.35}{0.37 * 13.85} + \frac{6.17}{15.23} = 0.07 + 0.41 = 0.47 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.35}{1.00 * 13.85} + 0.7 * \frac{6.17}{15.23} = 0.03 + 0.28 = 0.31 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = -0.69 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.12}{2.63} = 0.05 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

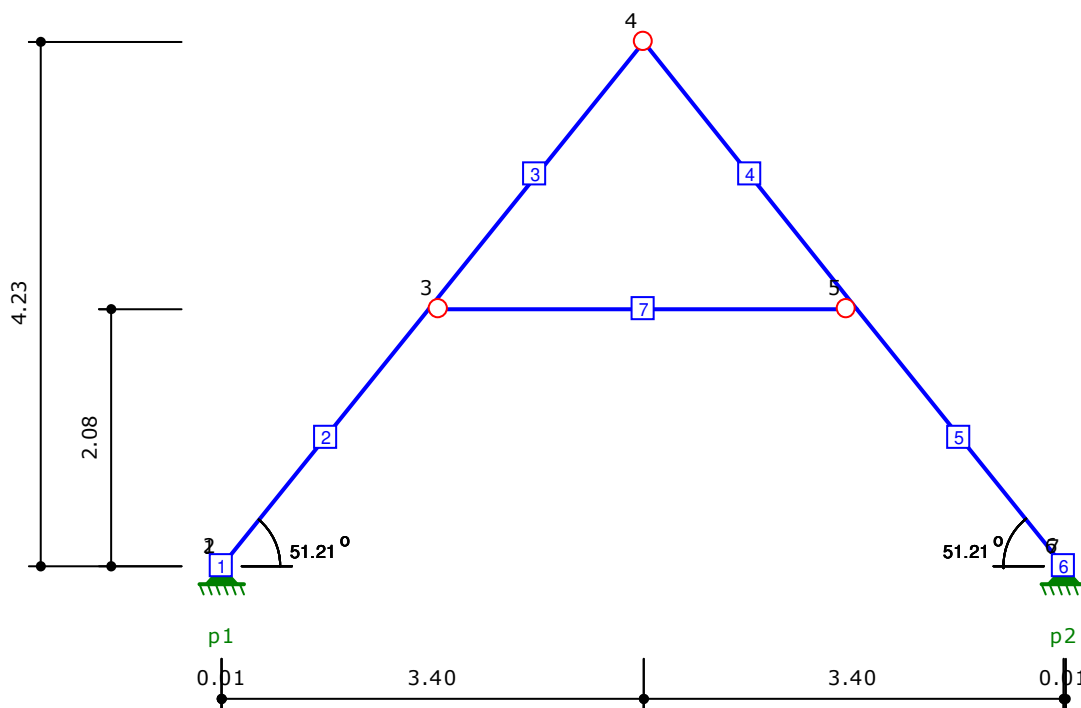
$$u_{fin} = 1.70 \text{ cm} \leq L/200 = 1.73 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Zbiornicze zestawienie wyników

Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	$0.00 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	$0.01 \leq 0.02$	-
2	krokiew	-	-	$0.40 \leq 1$	-	-	-	$0.06 \leq 1$	$1.33 \leq 1.33$	-
3	krokiew	-	-	$0.38 \leq 1$	-	-	$0.00 \leq 1$	$0.06 \leq 1$	$1.33 \leq 1.38$	-
4	krokiew	-	-	$0.38 \leq 1$	-	-	$0.00 \leq 1$	$0.06 \leq 1$	$1.33 \leq 1.38$	-
5	krokiew	-	-	$0.40 \leq 1$	-	-	-	$0.06 \leq 1$	$1.33 \leq 1.33$	-
6	krokiew	$0.00 \leq 1$	-	-	-	$0.00 \leq 1$	-	$0.00 \leq 1$	$0.01 \leq 0.02$	-
7	jętka	-	-	$0.47 \leq 1$	-	-	-	$0.05 \leq 1$	$1.70 \leq 1.73$	-



Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	4.65	5.45	0.00	1 2 3 5
$R_{x \min}$	1.15	3.20	0.00	1 4
$R_{y \max}$	4.65	5.45	0.00	1 2 3 5
$R_{y \min}$	1.15	3.20	0.00	1 4

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	R_x [kN]	R_y [kN]	M_z [kNm]	Grupy obciążeń
$R_{x \max}$	-1.15	3.20	0.00	1 5
$R_{x \min}$	-4.65	5.45	0.00	1 2 3 4
$R_{y \max}$	-4.65	5.45	0.00	1 2 3 4
$R_{y \min}$	-1.15	3.20	0.00	1 5