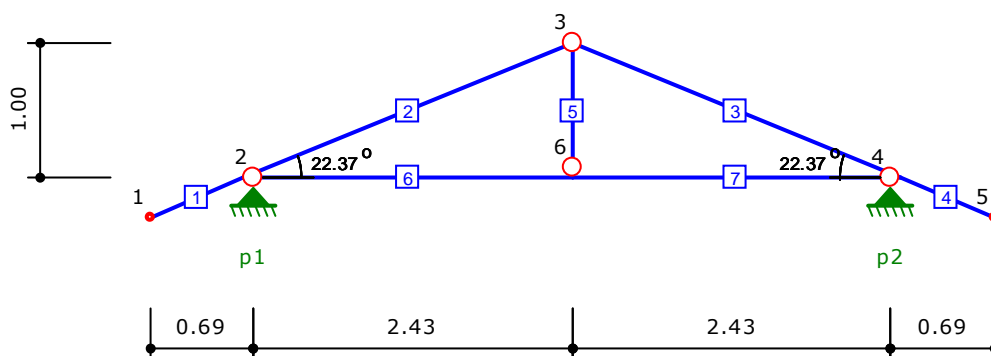


Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.69	0.28
3	3.12	1.28
4	5.55	0.28
5	6.24	0.00
6	3.12	0.28

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C30	12000

Ciężar własny	[kN/m ³]	5.5
α_t	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm ²]	J_z [cm ⁴]	J_y [cm ⁴]	Nr materiału
1	16.0	8.0	1	128.0	2731	683	1
2	18.0	8.0	1	144.0	3888	768	1
3	16.0	8.0	2	256.0	5461	683	1

Lista prętów

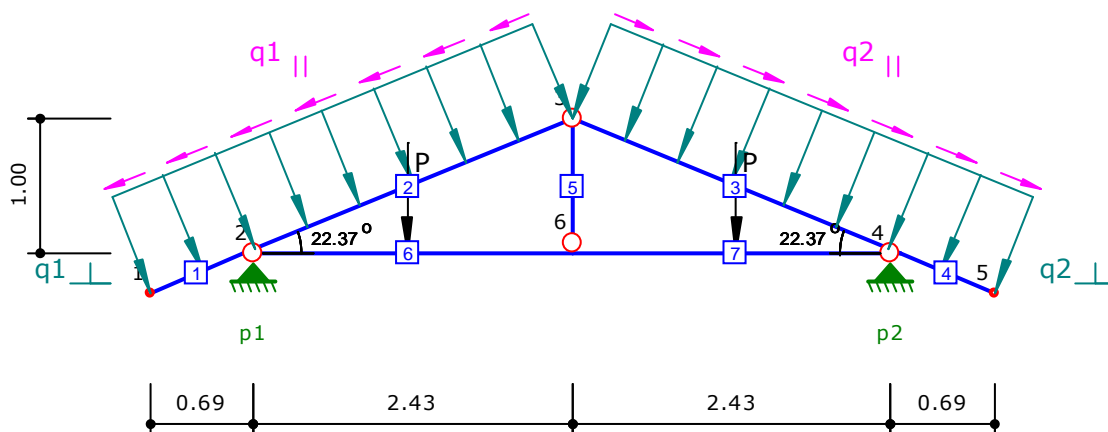
Nr pręta	Typ pręta	Nr węzła pocz.	Nr węzła końc.	Nr przekroju	Połączenie (węzeł pocz.)	Połączenie (węzeł końc.)	Długość [m]
1	krokiew	1	2	1	szttywne	szttywne	0.75
2	krokiew	2	3	1	szttywne	przegub	2.63
3	krokiew	3	4	1	przegub	szttywne	2.63
4	krokiew	4	5	2	szttywne	szttywne	0.75
5	podwiesz.	3	6	1	przegub	przegub	1.00
6	belka	2	6	3	przegub	szttywne	2.43
7	belka	6	4	3	szttywne	przegub	2.43

Rozstaw krokwi	[m]	0.90
----------------	-----	------

Lista podpór

Nr podpory	Nr węzła	Typ	k_x [kN/m]	k_y [kN/m]
1	2	stała	0.00	0.00
2	4	stała	0.00	0.00

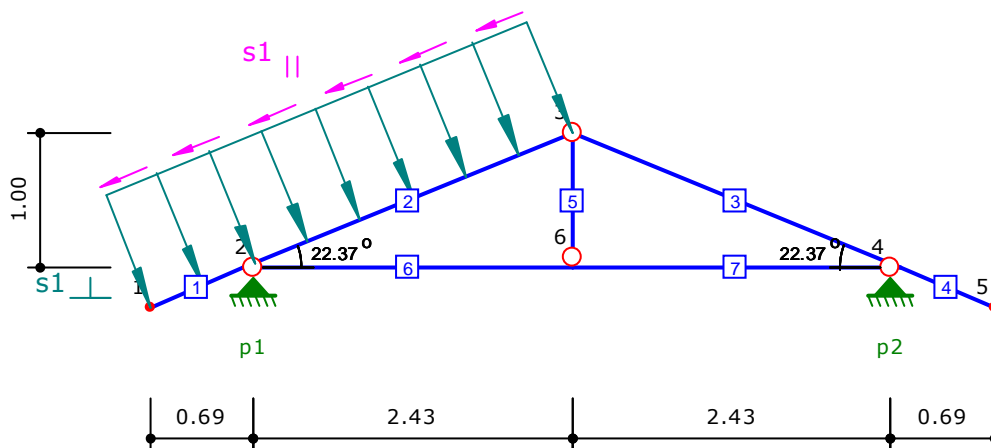
Obciążenia stałe



$q_{1\perp} = 1.11$ kN/m	$q_{1\parallel} = 0.46$ kN/m
$q_{2\perp} = 1.11$ kN/m	$q_{2\parallel} = 0.46$ kN/m
$P = 1.20$ kN	

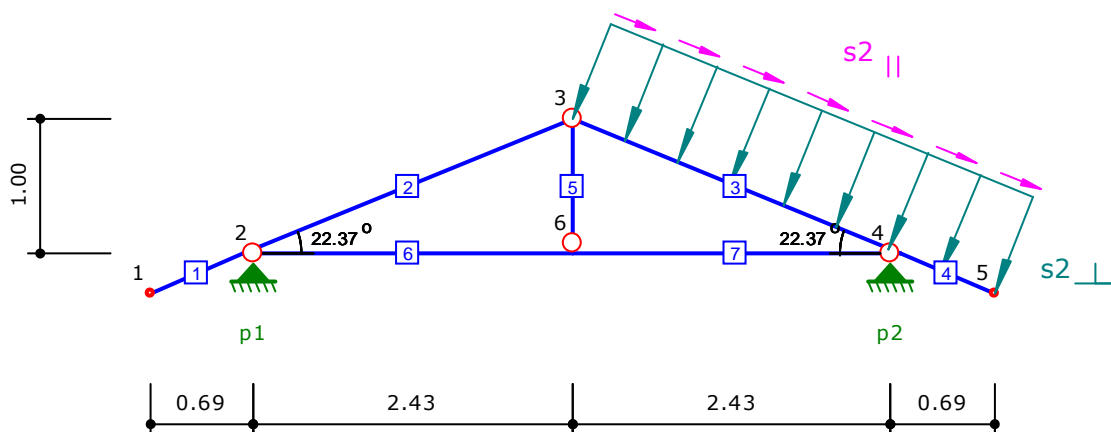
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	0.75
2	2	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	2.63
3	3	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	2.63
4	4	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	0.75
5	1	równomierne	lokalny x	-0.46 kN/m	0.00	0.75
6	2	równomierne	lokalny x	-0.46 kN/m	0.00	2.63
7	3	równomierne	lokalny x	0.46 kN/m	0.00	2.63
8	4	równomierne	lokalny x	0.46 kN/m	0.00	0.75
9	6	siła	lokalny y	-1.20 kN	1.22	-
10	7	siła	lokalny y	-1.20 kN	1.22	-

Obciążenie śniegiem - lewa połąć



$s_{1\perp} = 1.29 \text{ kN/m}$				$s_{1\parallel} = 0.53 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-1.29 kN/m	0.00	0.75
2	2	równomierne	lokalny y	-1.29 kN/m	0.00	2.63
3	1	równomierne	lokalny x	-0.53 kN/m	0.00	0.75
4	2	równomierne	lokalny x	-0.53 kN/m	0.00	2.63

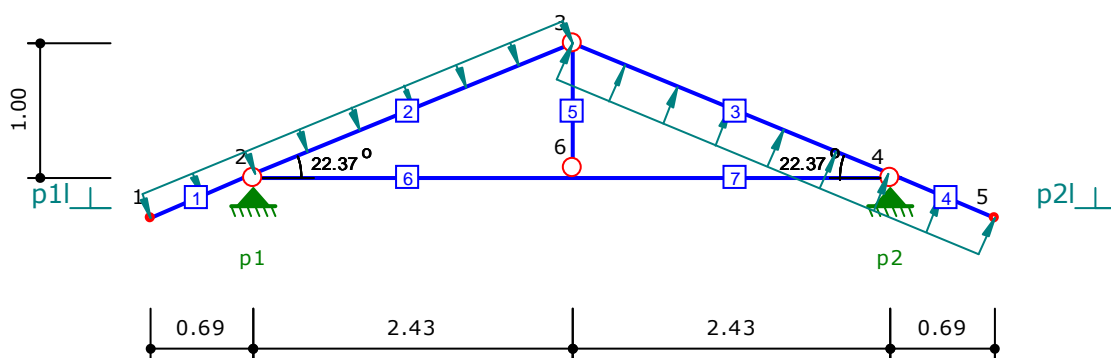
Obciążenie śniegiem - prawa połąć



$s_{2\perp} = 1.11 \text{ kN/m}$				$s_{2\parallel} = 0.46 \text{ kN/m}$		
----------------------------------	--	--	--	--------------------------------------	--	--

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	3	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	2.63
2	4	równomierne	lokalny y	-1.11 kN/m	0.00	0.75
3	3	równomierne	lokalny x	0.46 kN/m	0.00	2.63
4	4	równomierne	lokalny x	0.46 kN/m	0.00	0.75

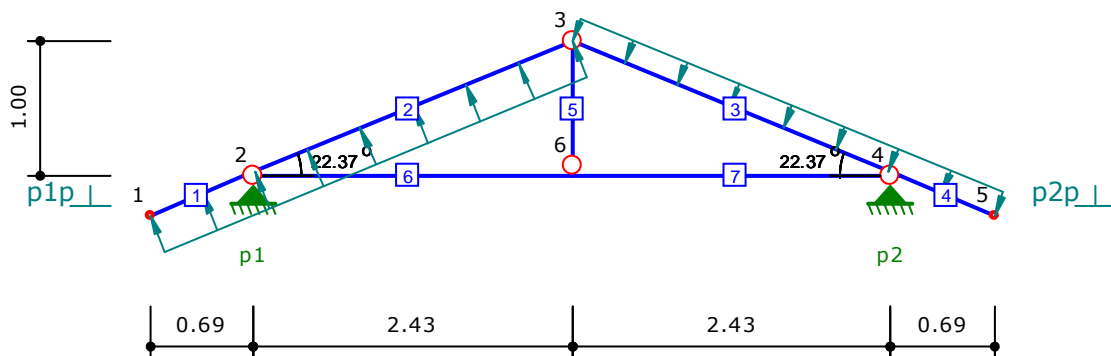
Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{11\perp} = 0.05 \text{ kN/m}$	$p_{21\perp} = -0.42 \text{ kN/m}$
-----------------------------------	------------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	-0.05 kN/m	0.00	0.75
2	2	równomierne	lokalny y	-0.05 kN/m	0.00	2.63
3	3	równomierne	lokalny y	0.42 kN/m	0.00	2.63
4	4	równomierne	lokalny y	0.42 kN/m	0.00	0.75

Obciążenie wiatrem z prawej



$p_{1p\perp} = -0.42 \text{ kN/m}$				$p_{2p\perp} = 0.05 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.42 kN/m	0.00	0.75
2	2	równomierne	lokalny y	0.42 kN/m	0.00	2.63
3	3	równomierne	lokalny y	-0.05 kN/m	0.00	2.63
4	4	równomierne	lokalny y	-0.05 kN/m	0.00	0.75

Pręt 1 - Krokiew

N = 0.76 kN

M = -0.70 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.06}{12.46} + \frac{2.05}{20.77} = 0.00 + 0.10 = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{2.05}{1.00 * 20.77} = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.76 kN

M = -0.69 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.06}{12.46} + \frac{2.02}{20.77} = 0.00 + 0.10 = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{2.02}{1.00 * 20.77} = 0.10 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -1.88 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.22}{2.08} = 0.11 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.35 \text{ cm} \leq L/100 = 0.75 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 2 - Krokiew

N = -8.33 kN

M = 1.84 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.65}{0.75 * 15.92} + \frac{5.38}{20.77} = 0.05 + 0.26 = 0.31 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.65}{1.00 * 15.92} + 0.7 * \frac{5.38}{20.77} = 0.04 + 0.18 = 0.22 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -12.31 kN

M = -0.69 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.96}{0.75 * 15.92} + \frac{2.02}{20.77} = 0.08 + 0.10 = 0.18 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.96}{1.00 * 15.92} + 0.7 * \frac{2.02}{20.77} = 0.06 + 0.07 = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 3.57 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.42}{2.08} = 0.20 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.43 \text{ cm} \leq L/200 = 1.31 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 3 - Krokiew

N = -8.02 kN

M = 1.70 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.63}{0.75 * 15.92} + \frac{4.98}{20.77} = 0.05 + 0.24 = 0.29 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.63}{1.00 * 15.92} + 0.7 * \frac{4.98}{20.77} = 0.04 + 0.17 = 0.21 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -12.21 kN

M = -0.64 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.95}{0.75 * 15.92} + \frac{1.87}{20.77} = 0.08 + 0.09 = 0.17 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.95}{1.00 * 15.92} + 0.7 * \frac{1.87}{20.77} = 0.06 + 0.06 = 0.12 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -3.31 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.39}{2.08} = 0.19 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.41 \text{ cm} \leq L/200 = 1.31 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 4 - Krokiew

N = 0.70 kN

M = -0.65 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.05}{12.46} + \frac{1.51}{20.77} = 0.00 + 0.07 = 0.08 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{1.51}{1.00 * 20.77} = 0.07 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = 0.70 kN

M = -0.64 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.05}{12.46} + \frac{1.48}{20.77} = 0.00 + 0.07 = 0.08 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{1.48}{1.00 * 20.77} = 0.07 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = 1.75 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.18}{2.08} = 0.09 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.37 \text{ cm} \leq L/100 = 0.75 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 5 - Podwieszenie

N = 2.12 kN

M = 0.00 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.17}{12.46} = 0.01 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.06 \text{ cm} \leq L/200 = 0.50 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 6 - Belka

N = 0.00 kN

M = 0.60 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.87}{20.77} = 0.04 \leq 1$$

Napężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.87}{1.00 * 20.77} = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -1.02 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.06}{2.08} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.08 \text{ cm} \leq L/200 = 1.22 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Pręt 7 - Belka

N = 0.00 kN

M = 0.60 kNm

WYNIKI ZGINANIA

$$\frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.87}{20.77} = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.87}{1.00 * 20.77} = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 1.02 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.06}{2.08} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

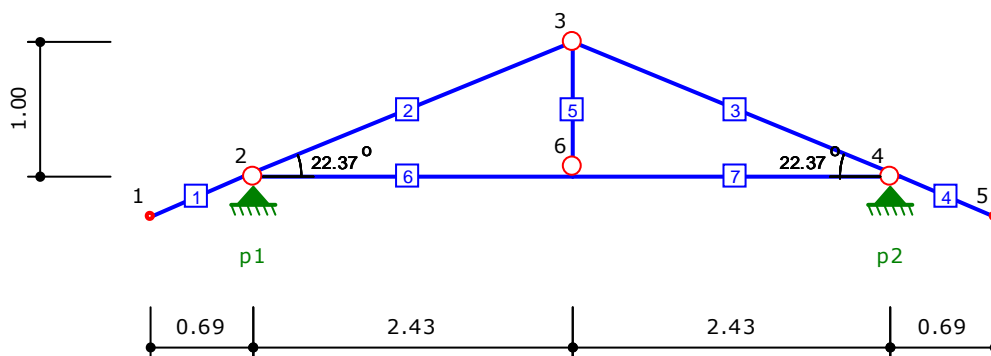
$$u_{fin} = 0.08 \text{ cm} \leq L/200 = 1.22 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

Zbiórce zestawienie wyników

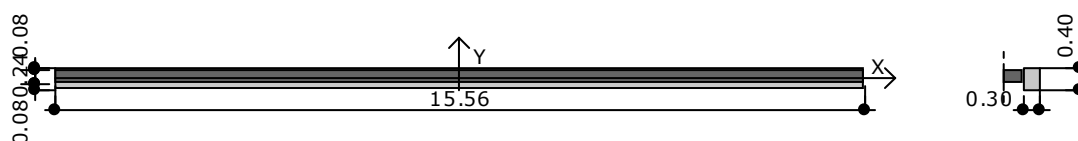
Tabela wykorzystania nośności przekroju pręta

Nr	Typ pręta	Zgin. i statecz.	Zgin. ze ścisk.	Ścisk. ze zgin.	Ścisk.	Rozciąg. ze zgin.	Rozciąg.	Ścin.	u_{fin} [cm]	Uwagi
1	krokiew	0.10<1	-	-	-	0.10<1	-	0.11<1	0.35<0.75	-
2	krokiew	-	-	0.31<1	-	-	-	0.20<1	0.43<1.31	-
3	krokiew	-	-	0.29<1	-	-	-	0.19<1	0.41<1.31	-
4	krokiew	0.07<1	-	-	-	0.08<1	-	0.09<1	0.37<0.75	-
5	podw.	-	-	-	-	-	0.01<1	-	0.06<0.50	-
6	belka	0.04<1	-	-	-	-	-	0.03<1	0.08<1.22	-
7	belka	0.04<1	-	-	-	-	-	0.03<1	0.08<1.22	-



Geometria

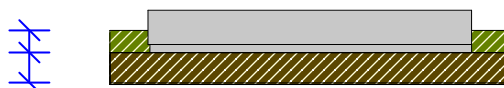
Szerokość ławy B	[m]	0.40
Długość ławy L	[m]	15.56
Wysokość ławy H_f	[m]	0.30
Grubość ściany b	[m]	0.24
Mimośród e_y	[m]	-0.00



Materialy

Klasa betonu		B20
Klasa stali		34GS
Otulina	[cm]	5.00
Średnica prętów	[mm]	12.00

Warunki gruntowe



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m ³]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M _o [kPa]
1	Piaski drobne	1.50	1.85	0.00	29.92	64071.96	51257.40

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		B
Głębokość posadowienia	[m]	1.00
Ciężar zasypki	[kN/m ³]	20.00

Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M _y [kNm]	T _y [kN]	M _x [kNm]	T _x [kN]
1	373.60	0.00	0.00	0.00	0.00

Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=529.51 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 1611.03 = 1304.94 \text{ kN}$$

Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 97.1 = 69.9 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 145.6 = 104.8 \text{ kN}$$