

## OBLICZENIA STATYCZNE I WYMIAROWANIE

Temat:	konstrukcja
Obiekt:	PRZEBUDOWA KOMPLEKSU SPORTOWEGO w m. GORZKÓW
Adres:	GORZKÓW nr. ewid. gr.125, 126, 127, 128. 129
Jednostka proj.:	Janusz Koniusz
Adres jedn. projekt.:	28-400 Pińczów ul. Grodziskowa 53 TEL. (41)3573468

**Projektował:**

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
MGR INŻ.	JANUSZ KONIUSZ	KL 77/93
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:
		SWK/BO/1242/01

**Sprawdził:**

Tytuł:	Imię i nazwisko:	Nr uprawnień:
MGR INŻ.	- -	SWK/059/PWOK/09
Podpis/pieczątka:		Nr wpisu do IIB:
	mgr inż. budownictwa <b>Halina Kępcinska</b> uprawnienia budowlane do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstr./kwyndo-budowlanej SWK/0059/PWOK/04	SWK/BO/0100/05

Nr zlecenia:	Faza:	Data:	Wydanie:
		2008-12-22	1

STAROSTWO POWIATOWE  
w Kazimierzu Wielkim  
WYDZIAŁ BUDOWNICTWA I INFRASTRUKTURY TECHNICZNEJ  
28-500 Kazimierza Wielka  
ul. T. Kościuszki 12

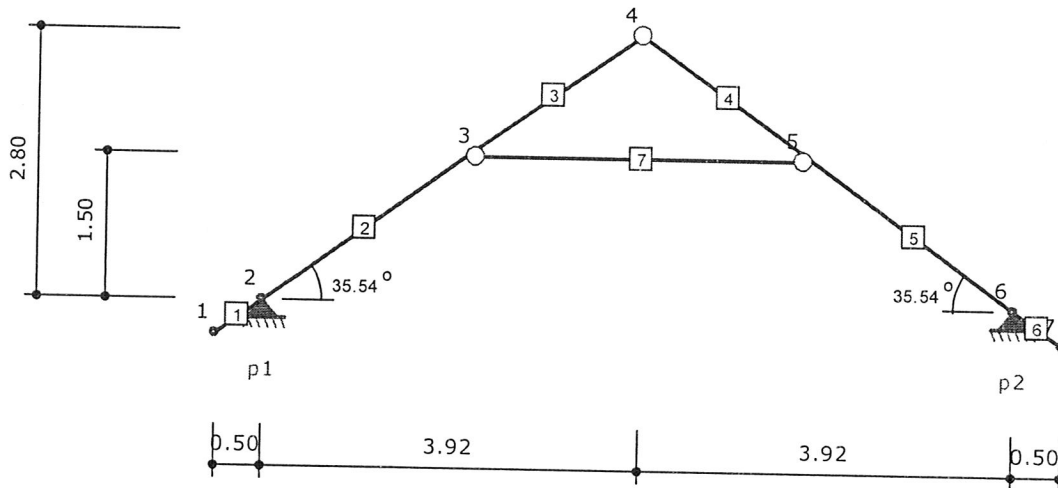
ZALĄCZNIK NINIEJSZY STANOWI CZĘŚĆ  
PRACOWNICZĄ POZWOLENIA NA BUDOWĘ  
OBJEKTU BUDOWLANEGO.

B1.9351-73/2010 ..... Z DNIA 15.CZE.2010

Z up. STAROSTY

mgr inż. Tomasz Kania  
Naczelnik Wydziału Budownictwa  
i Infrastruktury Technicznej

Geometria układu



Lista węzłów

Nr węzła	X [m]	Y [m]
1	0.00	0.00
2	0.50	0.36
3	2.60	1.86
4	4.42	3.16
5	6.24	1.86
6	8.34	0.36
7	8.84	0.00

Lista materiałów

Nr materiału	Typ	Klasa	$E_{0,mean}$ [MPa]
1	Lity	C27	12000

Ciężar własny	[kN/m <sup>3</sup> ]	5.5
$\alpha^t$	[1/°K]	0.000003

Lista przekrojów

Nr przekroju	h [cm]	b [cm]	Liczba elementów	A [cm <sup>2</sup> ]	$J_z$ [cm <sup>4</sup> ]	$J_y$ [cm <sup>4</sup> ]	Nr materiału
1	18.0	8.0	1	144.0	3888	768	1
2	18.0	6.0	2	216.0	5832	324	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	0.61
2	krokiew	2	3	1	szttywne	szttywne	2.58
3	krokiew	3	4	1	szttywne	przegub	2.24
4	krokiew	4	5	1	przegub	szttywne	2.24
5	krokiew	5	6	1	szttywne	szttywne	2.58
6	krokiew	6	7	1	szttywne	szttywne	0.61
7	jętka	3	5	2	przegub	przegub	3.64

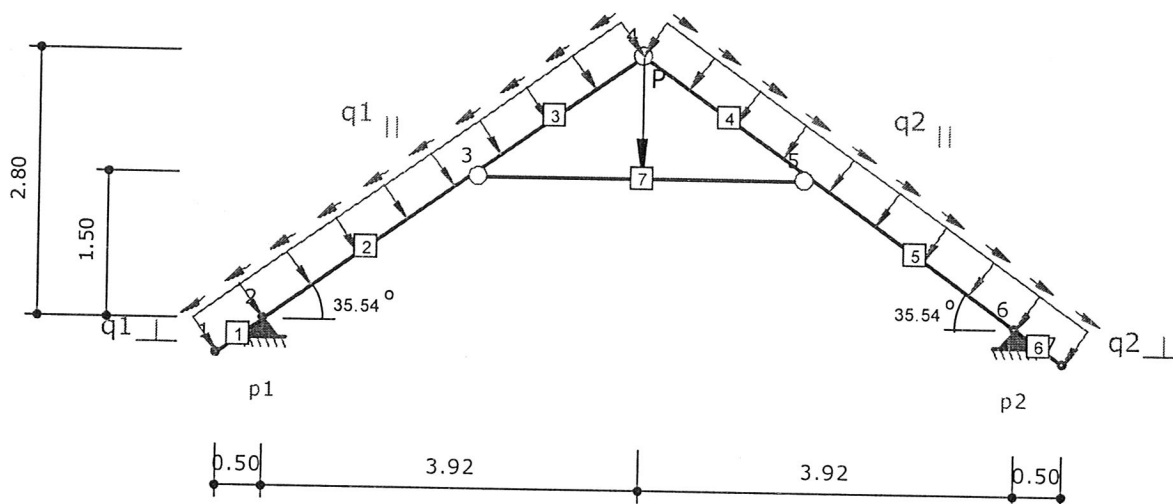
Rozstaw krokwi	[m]	1.00
----------------	-----	------

STANOWISKO POWIATOWE  
 w Gorzkowie Wielkim

**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

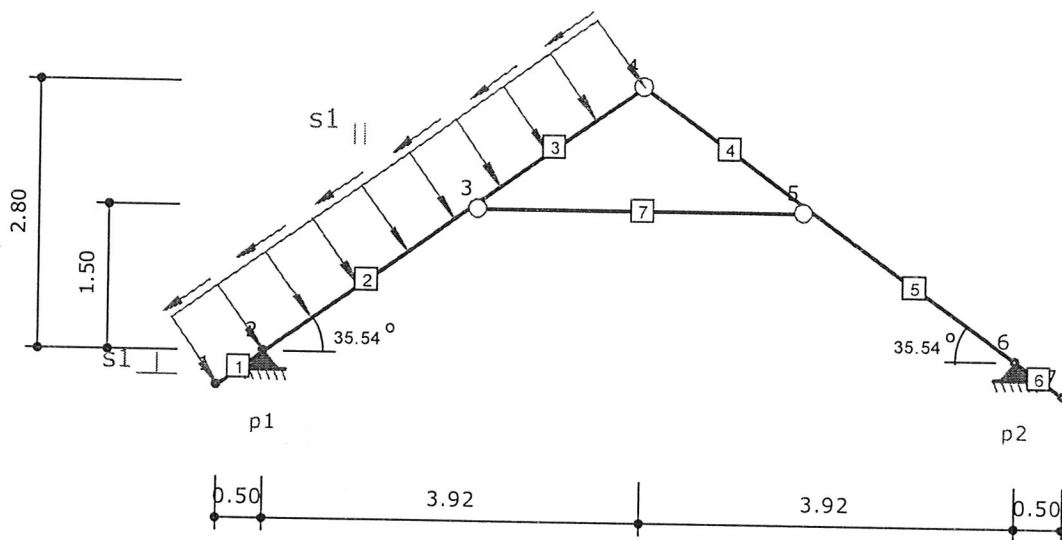
**Obciążenia stałe**



$q_{1\perp} = 0.41$ kN/m	$q_{1\parallel} = 0.29$ kN/m
$q_{2\perp} = 0.41$ kN/m	$q_{2\parallel} = 0.29$ 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	-0.41 kN/m	0.00	0.61
2	2	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	2.58
3	3	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	2.58
6	6	równomierne	lokalny y	-0.41 kN/m	0.00	0.61
7	1	równomierne	lokalny x	-0.29 kN/m	0.00	0.61
8	2	równomierne	lokalny x	-0.29 kN/m	0.00	2.58
9	3	równomierne	lokalny x	-0.29 kN/m	0.00	2.24
10	4	równomierne	lokalny x	0.29 kN/m	0.00	2.24
11	5	równomierne	lokalny x	0.29 kN/m	0.00	2.58
12	6	równomierne	lokalny x	0.29 kN/m	0.00	0.61
13	7	siła	lokalny y	-1.20 kN	1.82	-

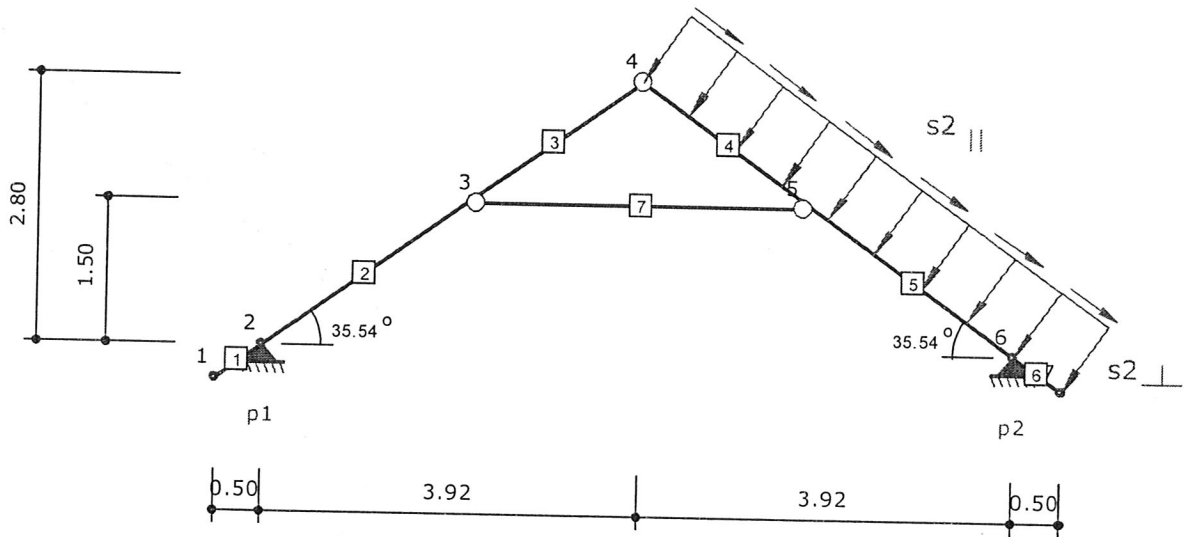
Obciążenie śniegiem - lewa połać



$s_{1I} = 0.79 \text{ kN/m}$				$s_{1II} = 0.57 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q (P)$	$a [m]$	$b [m]$
1	1	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	0.61
2	2	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	2.58
3	3	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	2.24
4	1	równomierne	lokalny x	-0.57 kN/m	0.00	0.61
5	2	równomierne	lokalny x	-0.57 kN/m	0.00	2.58
6	3	równomierne	lokalny x	-0.57 kN/m	0.00	2.24

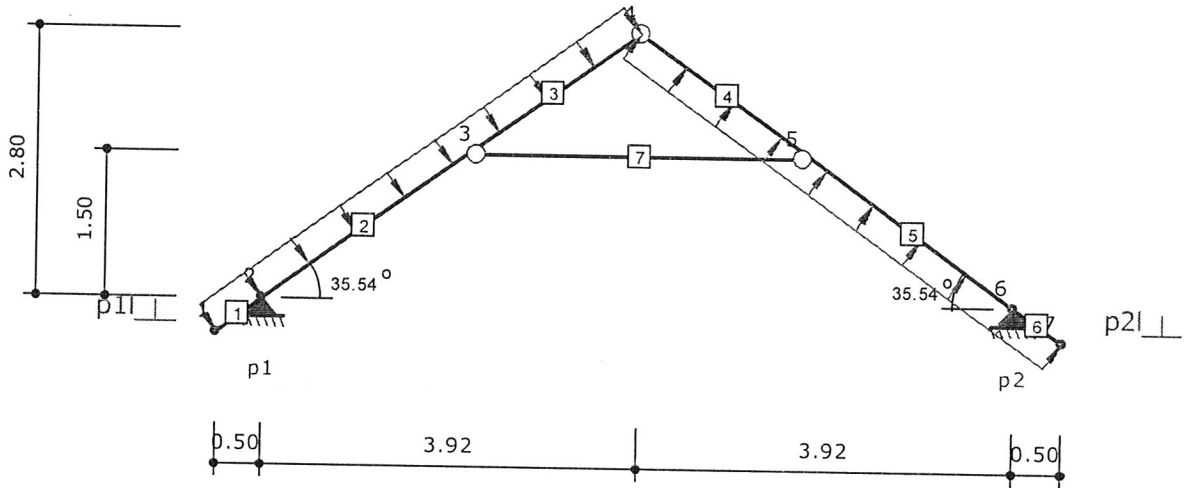


Obciążenie śniegiem - prawa połać



$s_{2I} = 0.79 \text{ kN/m}$				$s_{2II} = 0.57 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q (P)$	$a [m]$	$b [m]$
1	4	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	2.24
2	5	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	2.58
3	6	równomierne	lokalny y	-0.79 kN/m	0.00	0.61
4	4	równomierne	lokalny x	0.57 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny x	0.57 kN/m	0.00	2.58
6	6	równomierne	lokalny x	0.57 kN/m	0.00	0.61

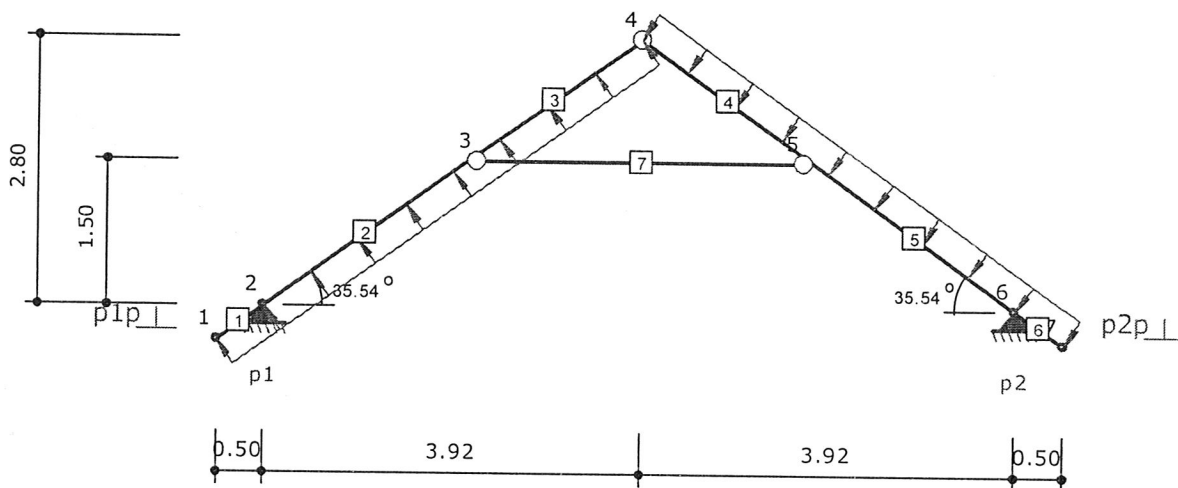
Obciążenie wiatrem z lewej



$p_{1\perp} = 0.30 \text{ kN/m}$				$p_{2\perp} = -0.30 \text{ kN/m}$		
Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	$q (P)$	$a [m]$	$b [m]$
1	1	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	0.61
2	2	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	2.58
3	3	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	2.58
6	6	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	0.61

PROJEKTOWANIE  
 NAZWIEMSKA WIELKIEJ

Obciążenie wiatrem z prawej



$p_{1p1} = -0.30 \text{ kN/m}$	$p_{2p1} = 0.30 \text{ kN/m}$
--------------------------------	-------------------------------

Nr obciążenia	Nr pręta	Typ obciążenia	Kierunek działania	q (P)	a [m]	b [m]
1	1	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	0.61
2	2	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	2.58
3	3	równomierne	lokalny y	0.30 kN/m	0.00	2.24
4	4	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	2.24
5	5	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	2.58
6	6	równomierne	lokalny y	-0.30 kN/m	0.00	0.61

Parametry wymiarowania:

Klasa użytkowania konstrukcji - 1

Nr pręta	Typ pręta	Klasa drewna	$\mu_{xy}$	$\mu_{yz}$	$W_z$	$W_s$	$W_r$	$W_t$
1	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
2	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
3	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
4	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
5	krokiew	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
6	krokiew	C27	2.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00
7	jętka	C27	1.00	0.00	1.00	1.00	1.00	1.00

- $\mu_{xy}$  - Współczynnik wybożenia w płaszczyźnie układu xy
- $\mu_{yz}$  - Współczynnik wybożenia 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	$f_{m,k}$	$f_{t,0,k}$	$f_{t,90,k}$	$f_{c,0,k}$	$f_{c,90,k}$	$f_{v,k}$	$E_{0,mean}$	$E_{0,05}$	$E_{90,mean}$	$G_{mean}$	$\rho^k$	$\rho_{mean}$
-	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[MPa]	[kg/m <sup>3</sup> ]	[kg/m <sup>3</sup> ]
C27	27	16	0.4	22	5.6	2.8	12000	8000	400	750	370	450

- $f_{m,k}$  - 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
- $\rho^k$  - Gęstość charakterystyczna
- $\rho_{mean}$  - Gęstość średnia

### Pręt 1 - Krokiew

$N = 0.56$  kN  
 $M = -0.30$  kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.04}{11.08} + \frac{0.69}{18.69} = 0.00 + 0.04 = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.69}{1.00 * 18.69} = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$N = 0.56$  kN  
 $M = -0.24$  kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.04}{11.08} + \frac{0.56}{18.69} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.56}{1.00 * 18.69} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$V = -0.97$  kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.10}{1.94} = 0.05 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.49 \text{ cm} \leq L/100 = 0.61 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

### Pręt 2 - Krokiew

$N = -7.92$  kN  
 $M = -2.52$  kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.55}{0.86 * 15.23} + \frac{5.83}{18.69} = 0.04 + 0.31 = 0.35 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.55}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{5.83}{18.69} = 0.04 + 0.22 = 0.25 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -12.93 \text{ kN}$$

$$M = -0.18 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.90}{0.86 * 15.23} + \frac{0.42}{18.69} = 0.07 + 0.02 = 0.09 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.90}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{0.42}{18.69} = 0.06 + 0.02 = 0.07 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 2.68 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.28}{1.94} = 0.14 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.81 \text{ cm} \leq L/200 = 1.29 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

### Pręt 3 - Krokiew

$$N = -2.96 \text{ kN}$$

$$M = -2.52 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.21}{0.92 * 15.23} + \frac{5.83}{18.69} = 0.01 + 0.31 = 0.33 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.21}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{5.83}{18.69} = 0.01 + 0.22 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = 0.17 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.01}{11.08} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -4.01 \text{ kN}$$

$$M = -1.67 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.28}{0.92 * 15.23} + \frac{3.86}{18.69} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.28}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{3.86}{18.69} = 0.02 + 0.14 = 0.16 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = -2.38 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.25}{1.94} = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.83 \text{ cm} \leq L/200 = 1.12 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

#### Pręt 4 - Krokiew

$$N = -2.96 \text{ kN}$$

$$M = -2.52 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.21}{0.92 * 15.23} + \frac{5.83}{18.69} = 0.01 + 0.31 = 0.33 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.21}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{5.83}{18.69} = 0.01 + 0.22 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = 0.17 \text{ kN}$$

$$M = 0.00 \text{ kNm}$$

WYNIKI ROZCIĄGANIA:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} = \frac{0.01}{11.08} = 0.00 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$N = -4.01 \text{ kN}$$

$$M = -1.67 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.28}{0.92 * 15.23} + \frac{3.86}{18.69} = 0.02 + 0.21 = 0.23 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.28}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{3.86}{18.69} = 0.02 + 0.14 = 0.16 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$V = 2.38 \text{ kN}$$

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.25}{1.94} = 0.13 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.83 \text{ cm} \leq L/200 = 1.12 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

#### Pręt 5 - Krokiew

$$N = -7.92 \text{ kN}$$

$$M = -2.52 \text{ kNm}$$

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:



PROJEKTOWANO  
W Kancelarii Wiatkiewicza

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.55}{0.86 * 15.23} + \frac{5.83}{18.69} = 0.04 + 0.31 = 0.35 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.55}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{5.83}{18.69} = 0.04 + 0.22 = 0.25 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = -12.93 kN

M = -0.18 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.90}{0.86 * 15.23} + \frac{0.42}{18.69} = 0.07 + 0.02 = 0.09 \leq 1$$

Naprężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.90}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{0.42}{18.69} = 0.06 + 0.02 = 0.07 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = -2.68 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.28}{1.94} = 0.14 \leq 1$$

Naprężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.81 \text{ cm} \leq L/200 = 1.29 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

### Pręt 6 - Krokiew

N = 0.56 kN

M = -0.30 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.04}{11.08} + \frac{0.69}{18.69} = 0.00 + 0.04 = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.69}{1.00 * 18.69} = 0.04 \leq 1$$

Naprężenia OK:

N = 0.56 kN

M = -0.24 kNm

WYNIKI ROZCIĄGANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{f_{td}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.04}{11.08} + \frac{0.56}{18.69} = 0.00 + 0.03 = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

SPRAWDZENIE STATECZNOŚCI:

$$\frac{\sigma^1}{k_{crit} * f_{md}} = \frac{0.56}{1.00 * 18.69} = 0.03 \leq 1$$

Naprężenia OK:

V = 0.97 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.10}{1.94} = 0.05 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

$$u_{fin} = 0.49 \text{ cm} \leq L/100 = 0.61 \text{ cm}$$

Przemieszczenie OK:

**Pręt 7 - Jętka**

N = -3.53 kN

M = 1.31 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.16}{0.59 * 15.23} + \frac{2.02}{18.69} = 0.02 + 0.11 = 0.13 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.16}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{2.02}{18.69} = 0.01 + 0.08 = 0.09 \leq 1$$

Napężenia OK:

N = -7.48 kN

M = 0.71 kNm

WYNIKI ŚCISKANIA ZE ZGINANIEM:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cz} * f_{cd}} + \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.35}{0.59 * 15.23} + \frac{1.09}{18.69} = 0.04 + 0.06 = 0.10 \leq 1$$

Napężenia OK:

$$\frac{\sigma^2}{k_{cy} * f_{cd}} + k_m * \frac{\sigma^1}{f_{md}} = \frac{0.35}{1.00 * 15.23} + 0.7 * \frac{1.09}{18.69} = 0.02 + 0.04 = 0.06 \leq 1$$

Napężenia OK:

V = -0.84 kN

WYNIKI ŚCINANIA:

$$\frac{\tau}{f_{vd}} = \frac{0.06}{1.94} = 0.03 \leq 1$$

Napężenia OK:

PRZEMIESZCZENIE

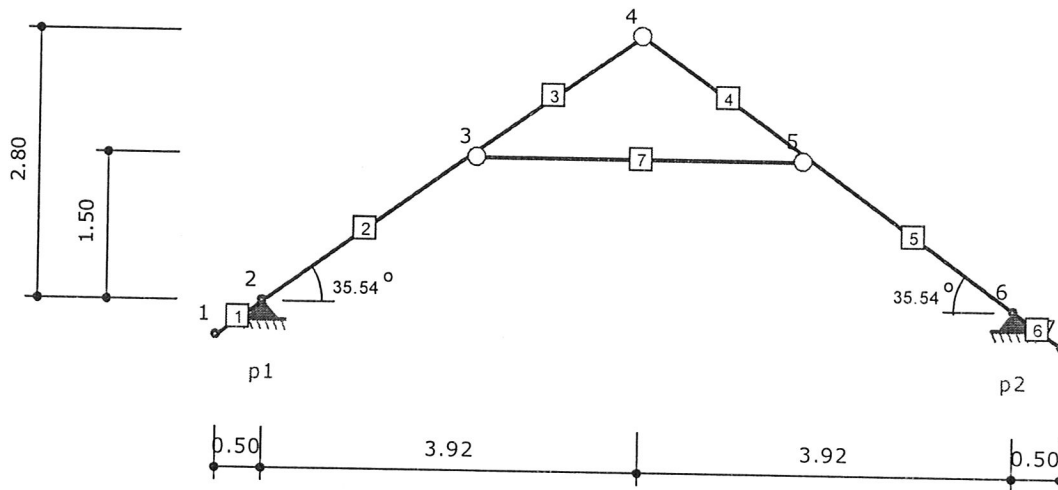
$$u_{fin} = 0.74 \text{ cm} \leq L/200 = 1.82 \text{ cm}$$

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	0.04 < 1	-	-	-	0.04 < 1	-	0.05 < 1	0.49 < 0.61	-
2	krokiew	-	-	0.35 < 1	-	-	-	0.14 < 1	0.81 < 1.29	-
3	krokiew	-	-	0.33 < 1	-	-	0.00 < 1	0.13 < 1	0.83 < 1.12	-
4	krokiew	-	-	0.33 < 1	-	-	0.00 < 1	0.13 < 1	0.83 < 1.12	-
5	krokiew	-	-	0.35 < 1	-	-	-	0.14 < 1	0.81 < 1.29	-
6	krokiew	0.04 < 1	-	-	-	0.04 < 1	-	0.05 < 1	0.49 < 0.61	-
7	jętka	-	-	0.13 < 1	-	-	-	0.03 < 1	0.74 < 1.82	-



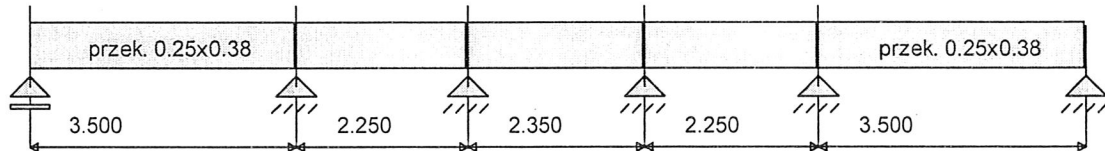
Obwiednia reakcji dla podpory nr 1

Reakcja ekstremalna	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]	Grupy obciążeń
$R_x$ max	10.23	8.88	0.00	1 2 3 5
$R_x$ min	3.27	4.48	0.00	1 4
$R_y$ max	8.34	9.78	0.00	1 2 3 4
$R_y$ min	5.16	3.57	0.00	1 5

Obwiednia reakcji dla podpory nr 2

Reakcja ekstremalna	$R_x$ [kN]	$R_y$ [kN]	$M_z$ [kNm]	Grupy obciążeń
$R_x$ max	-3.27	4.48	0.00	1 5
$R_x$ min	-10.23	8.88	0.00	1 2 3 4
$R_y$ max	-8.34	9.78	0.00	1 2 3 5
$R_y$ min	-5.16	3.57	0.00	1 4

Geometria układu



Lista przęseł

Nr.przęsła	Długość[m]	Podpora lewa	Podpora prawa
1	3.50	przegubowo przesuwna	przegubowo nieprzesuwna
2	2.25	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna
3	2.35	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna
4	2.25	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna
5	3.50	przegubowo nieprzesuwna	przegubowo nieprzesuwna

Lista przekrojów

Nr.przekroju	Nr.przęsła	Długość[m]	Typ
1	1	3.50	przek. 0.25x0.38
2	2	2.25	przek. 0.25x0.38
3	3	2.35	przek. 0.25x0.38
4	4	2.25	przek. 0.25x0.38
5	5	3.50	przek. 0.25x0.38

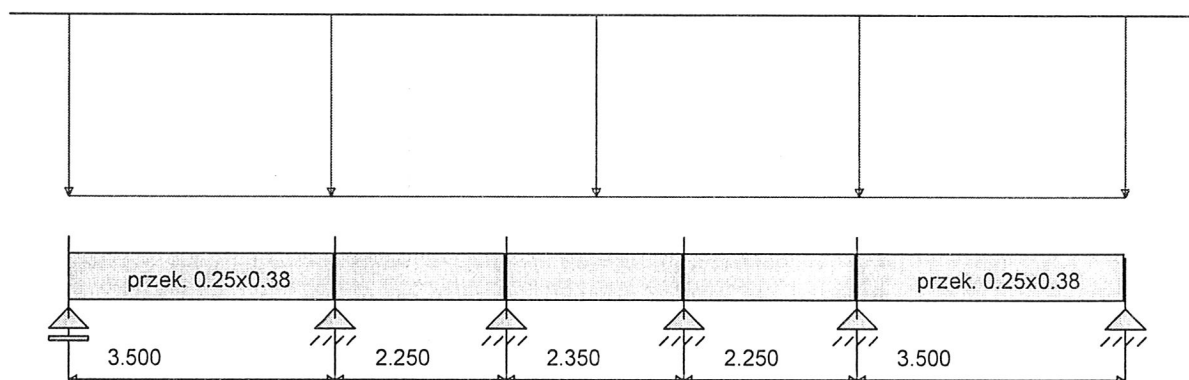
Lista typów przekrojów

Nazwa	h [m]	b [m]	b <sub>eff1</sub> [m]	b <sub>eff2</sub> [m]	h <sub>f1</sub> [m]	h <sub>f2</sub> [m]	a <sub>1</sub> [m]	a <sub>2</sub> [m]
0.25x0.4-1	0.40	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
przek. 0.25x0.3	0.30	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03
przek. 0.25x0.38	0.38	0.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.03	0.03

Lista podpór

Nr podpory	Nr Węzła	Kier. X	Kier. Y	Obrót	Sprężystość (kier.X) [kN/m]	Sprężystość (kier.Y) [kN/m]	Sprężystość (obróć) [kNm/rad]
1	1	szttywne	-	szttywne	-	0.00	-
2	2	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
3	3	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
4	4	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
5	5	-	-	szttywne	0.00	0.00	-
6	6	-	-	szttywne	0.00	0.00	-

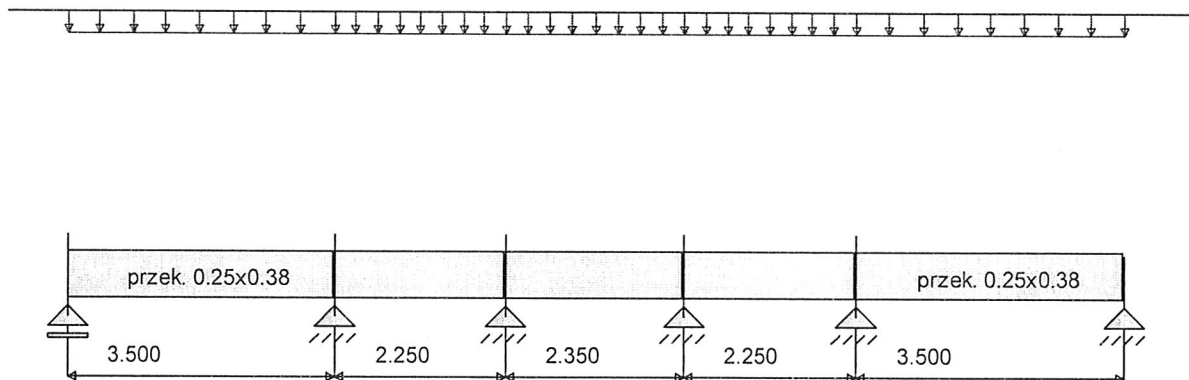
Lista obciążeń Grup1



Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a [m]	b [m]
1		równomierne	18.00	-	0.00	13.85

STUDIO  
 KONSTRUKTOR  
 w Kazimierzy Wielkiej

Lista obciążeń Ciężar Własny

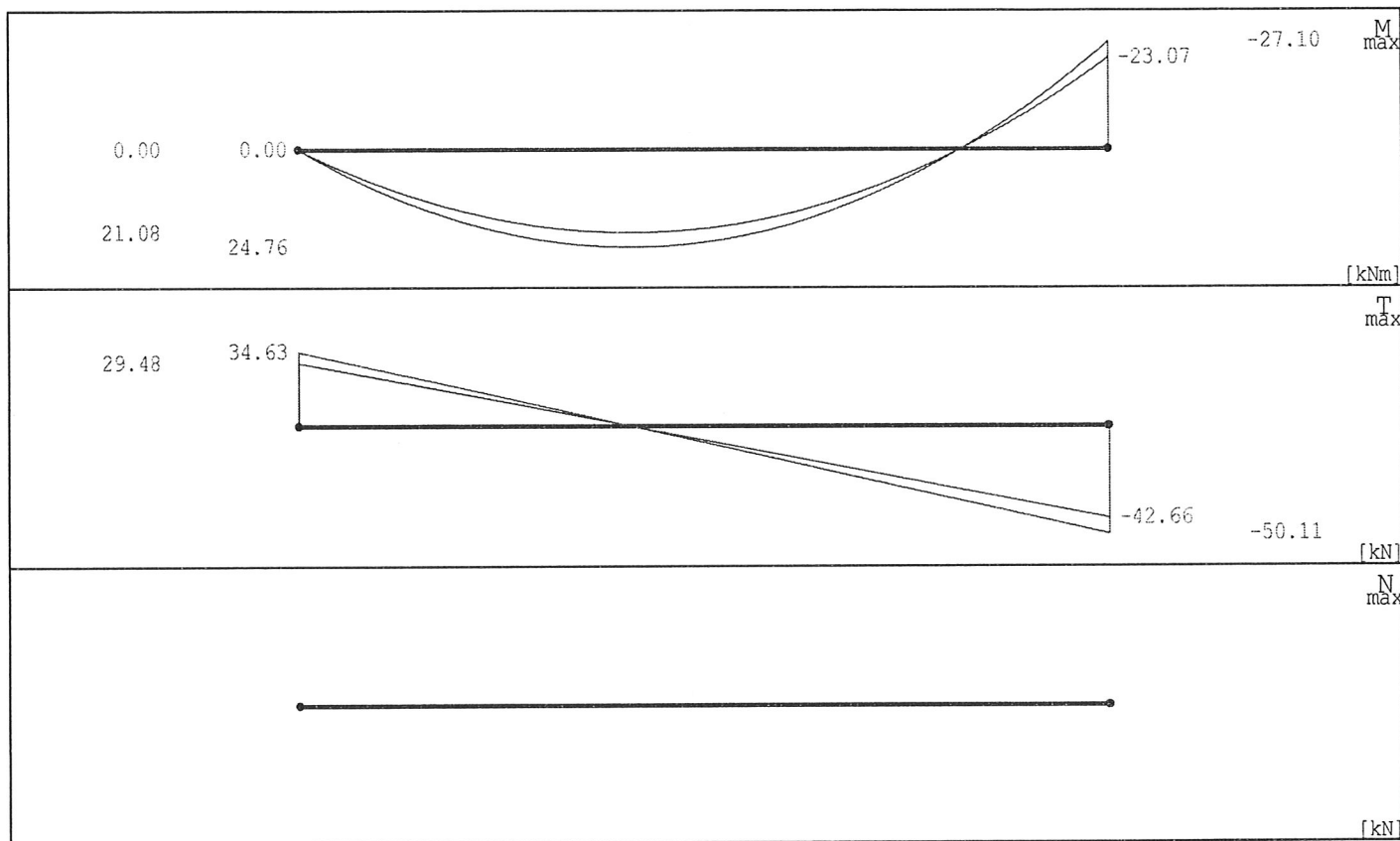


Nr	Nr przęsła	Rodzaj	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	a [m]	b [m]
10		równomierne	2.38	-	0.00	1.75
11		równomierne	2.38	-	1.75	3.50
12		równomierne	2.38	-	3.50	4.63
13		równomierne	2.38	-	4.63	5.75
14		równomierne	2.38	-	5.75	6.92
15		równomierne	2.38	-	6.92	8.10
16		równomierne	2.38	-	8.10	9.22
17		równomierne	2.38	-	9.22	10.35
18		równomierne	2.38	-	10.35	12.10
19		równomierne	2.38	-	12.10	13.85

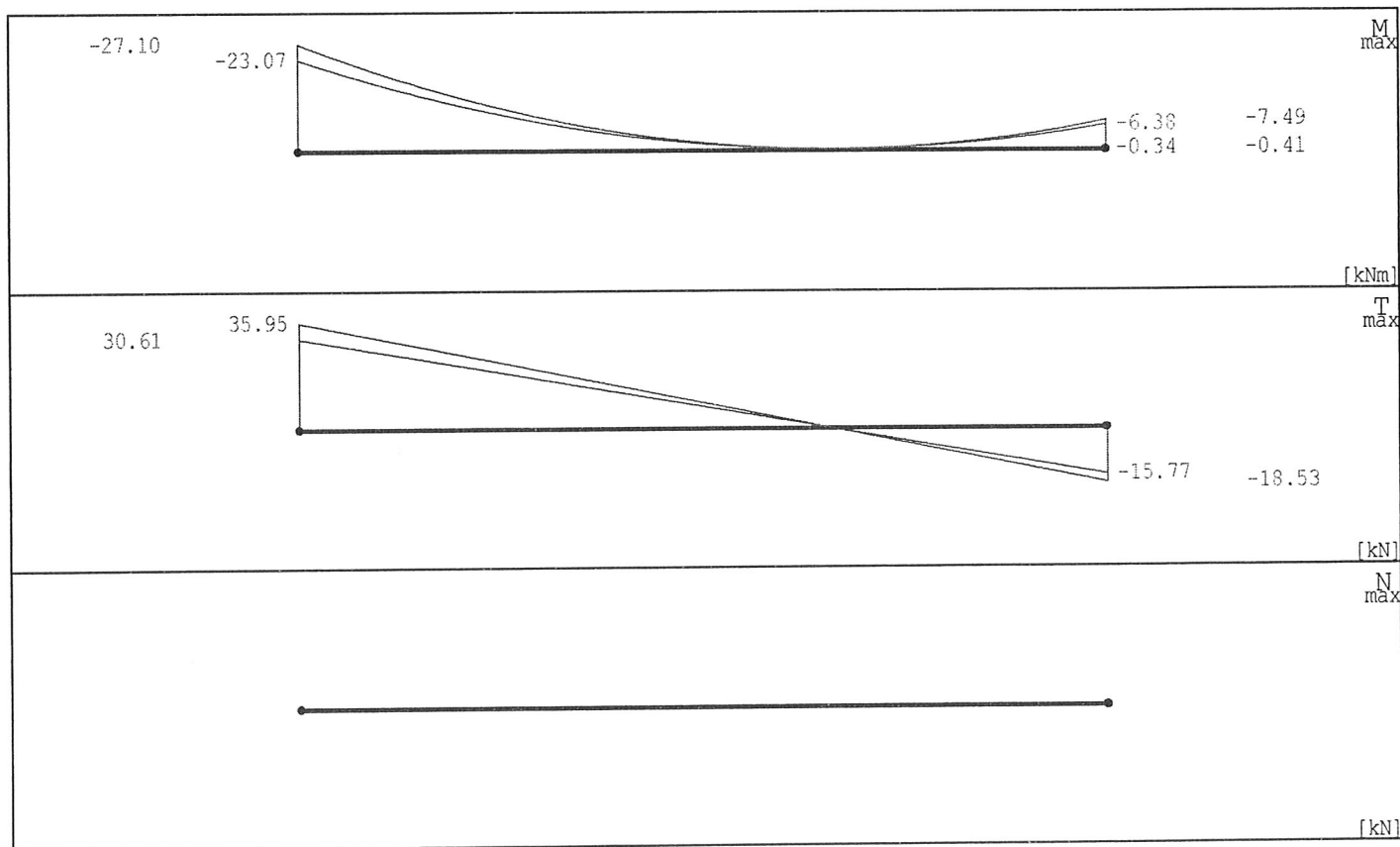


STATYSTYKA POWIATOWA  
 w Kazimierzy Wielkiej

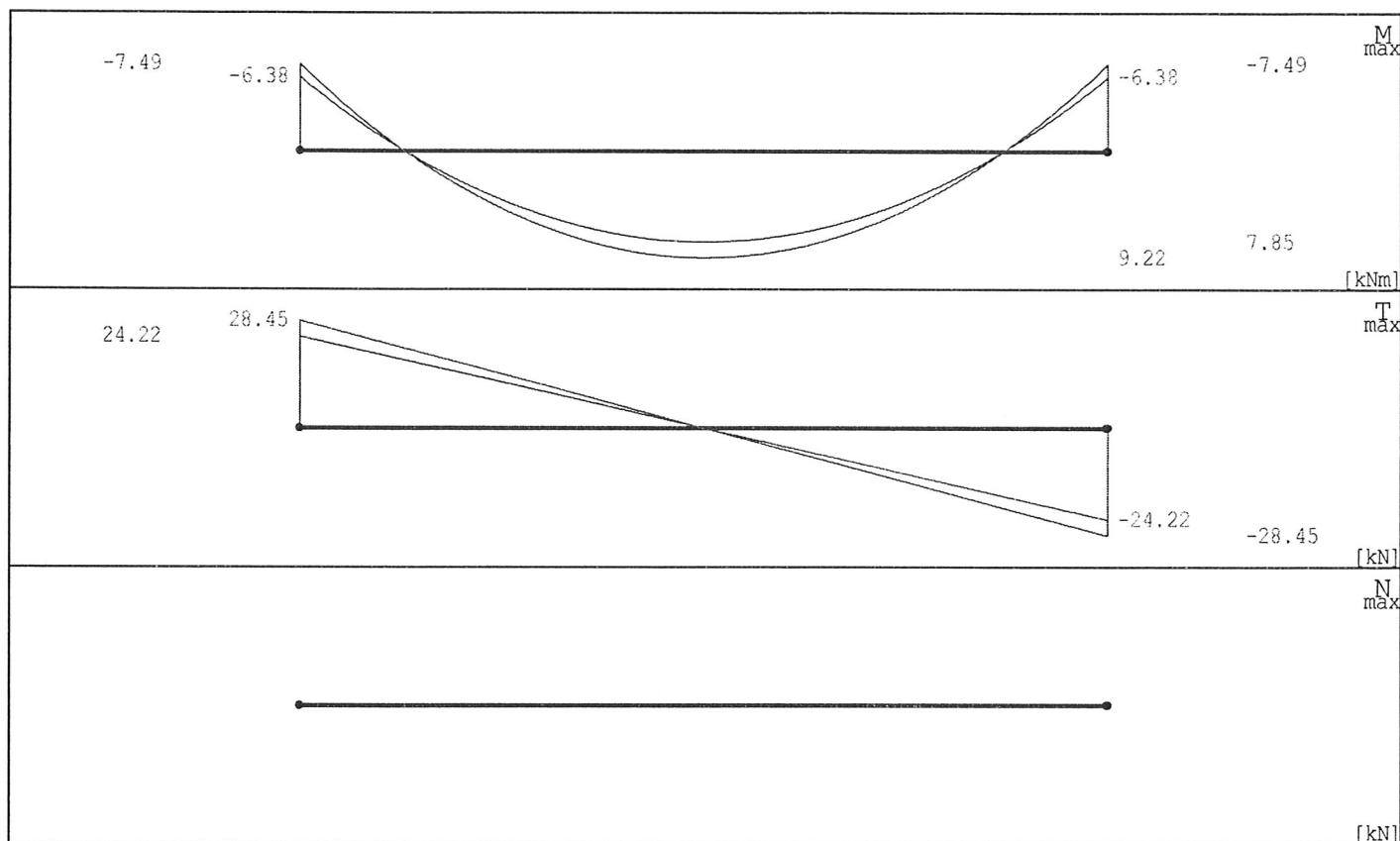
Wykresy MNT dla przęsła nr 1



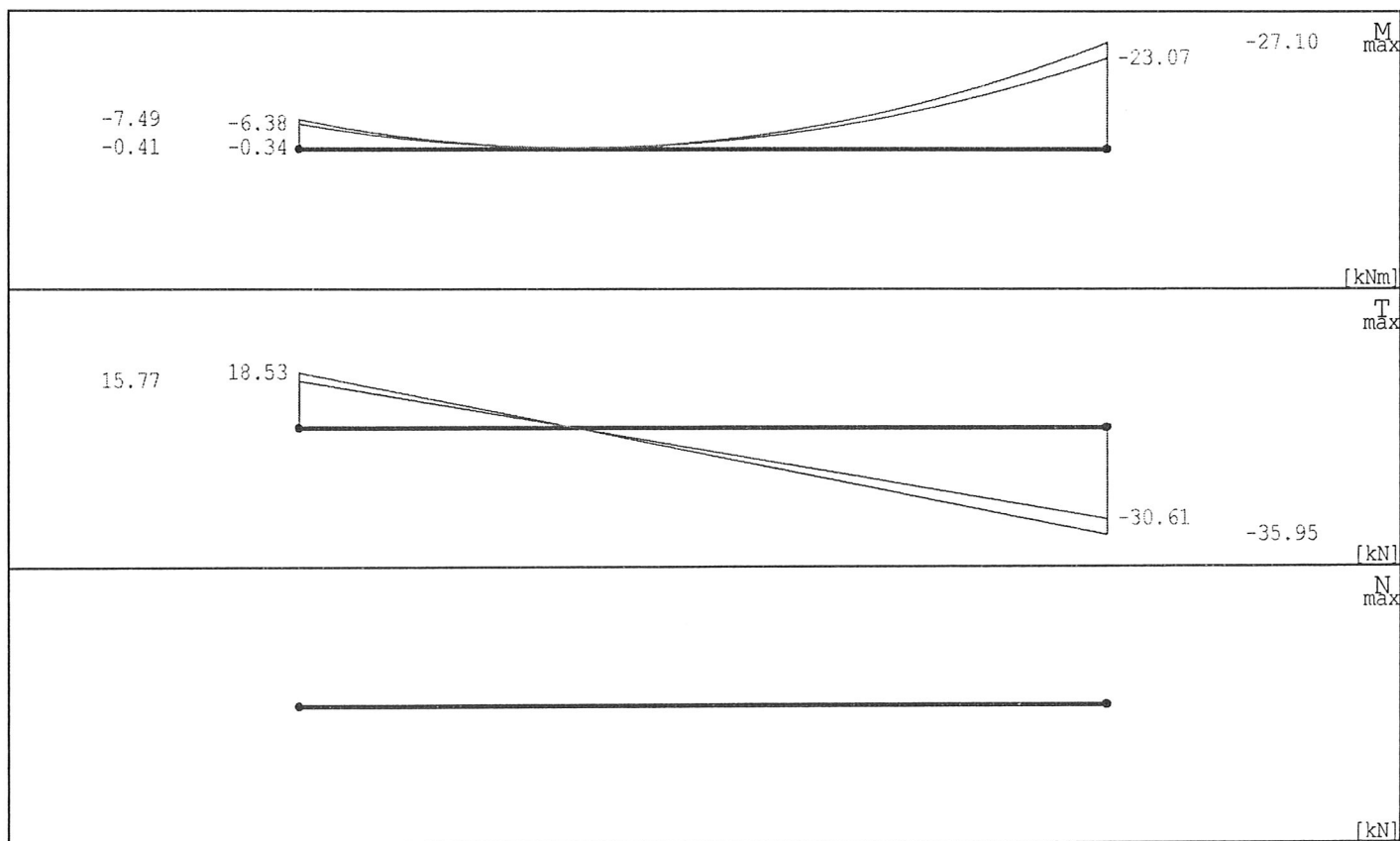
Wykresy MNT dla przęsła nr 2



Wykresy MNT dla przęsła nr 3

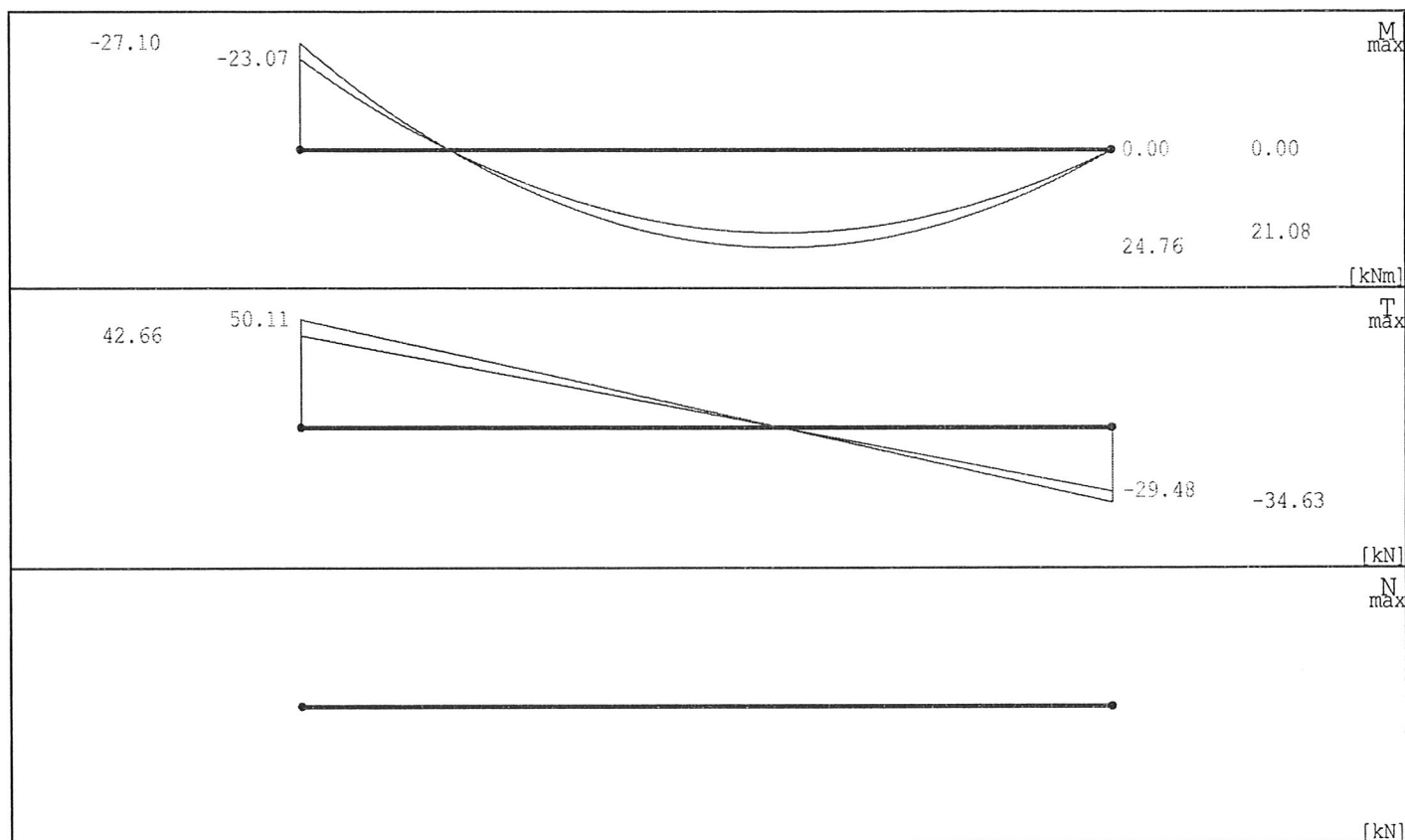


Wykresy MNT dla przęsła nr 4



STROPISTWA PRZEBUDOWE  
 w Kazimierzy Wielkiej

Wykresy MNT dla przęsła nr 5



Dane do wymiarowania

Materiały		
Klasa betonu		B20
Wytrzymałość obliczeniowa betonu na ściskanie $f_{cd}$	[MPa]	10.60
Klasa stali na ścinanie		St0S
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	190.00
Klasa stali na zginanie		34GS
Obliczeniowa granica plastyczności stali $f_{yd}$	[MPa]	350.00
Zbrojenie na zginanie		
Średnica zbrojenia dolnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia górnego	[mm]	12
Średnica zbrojenia konstrukcyjnego	[mm]	12
Zbrojenie na ścinanie : strzemiona		
Kąt nachylenia strzemion	°	90.00
Średnica strzemion	[mm]	6
Liczba cięć		2
Element		zewnątrzny
Ugięcie od obciążenia		długotrwałego
Wiek betonu w chwili obciążenia		28 dni
Dobór zbrojenia głównego ze względu na rysy prostopadłe do osi elementu		TAK
Dopuszczalne rozwarście rys	[mm]	0.3

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=57.90$  kG.

ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:  
 PRZĘSŁO NR 1

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	0.00	0.00	1.14	3.39	3	0
1.43	24.76	21.08	2.11	3.39	3	0
3.50	-23.07	-27.10	1.14	3.39	3	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:**  
**PRZĘSŁO NR 1**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	0.00	0.00	1.14	2.26	2	0
2.63	7.48	6.37	1.14	2.26	2	0
2.65	6.63	5.64	1.14	3.39	3	0
3.50	-23.07	-27.10	2.31	3.39	3	0

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=57.90 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:**  
**PRZĘSŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-23.07	-27.10	1.14	2.26	2	0
2.25	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:**  
**PRZĘSŁO NR 2**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-23.07	-27.10	2.31	3.39	3	0
0.56	-9.11	-10.70	1.14	3.39	3	0
0.58	-8.76	-10.29	1.14	2.26	2	0
2.25	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0

Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów) G=57.90 kG.

**ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM:**  
**PRZĘSŁO NR 3**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0
1.17	9.22	7.85	1.14	2.26	2	0
2.35	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0

**ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRA:**  
**PRZĘSŁO NR 3**

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0
2.35	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0

#### Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=57.90$  kG.

#### ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 4

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0
2.25	-23.07	-27.10	1.14	2.26	2	0

#### ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 4

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-6.38	-7.49	1.14	2.26	2	0
1.69	-9.11	-10.70	1.14	2.26	2	0
1.71	-9.47	-11.13	1.14	3.39	3	0
2.25	-23.07	-27.10	2.31	3.39	3	0

#### Wyniki dla zginania

Szacunkowy ciężar stali przyjętego zbrojenia podłużnego dla całej belki wynosi (bez haków i zakładów)  $G=57.90$  kG.

#### ZBROJENIE GŁÓWNE - DOŁEM: PRZĘSŁO NR 5

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u1}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-23.07	-27.10	1.14	3.39	3	0
2.07	24.76	21.08	2.11	3.39	3	0
3.50	0.00	0.00	1.14	3.39	3	0

#### ZBROJENIE GŁÓWNE - GÓRĄ: PRZĘSŁO NR 5

Położenie x [m]	Moment maksymalny obliczeniowy $M_{sdmax}$ [kNm]	Moment minimalny obliczeniowy $M_{sdmin}$ [kNm]	Zbrojenie wyliczone $A_{s2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Zbrojenie przyjęte $A_{u2}$ [cm <sup>2</sup> ]	Ilość sztuk: $\varnothing 12$	Ilość sztuk: $\varnothing 12$
0.00	-23.07	-27.10	2.31	3.39	3	0
0.88	7.48	6.37	1.14	3.39	3	0
0.90	8.32	7.08	1.14	2.26	2	0
3.50	0.00	0.00	1.14	2.26	2	0

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=14.16$  kG.

#### PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=3.150$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	34.63	234.40	0

#### PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 1

Odcinek ścinania  $L_c=0.350$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=3.150$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
6.7	0.35	50.11	234.40	0

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=14.16$  kG.

#### PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.250$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	35.95	234.40	0

#### PODPORA PRAWA PRZĘSŁA NR 2

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=43.41$  kN  
Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.250$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm

Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	18.53	234.40	0

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=14.16$  kG.

#### PODPORA LEWA PRZĘSŁA NR 3

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=43.41$  kN



Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.350$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	28.45	234.40	0

#### PODPORA PRAWA PRZĘŚLĄ NR 3

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=43.41$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.350$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	28.45	234.40	0

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=14.16$  kG.

#### PODPORA LEWA PRZĘŚLĄ NR 4

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=43.41$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.250$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	18.53	234.40	0

#### PODPORA PRAWA PRZĘŚLĄ NR 4

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=2.250$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	35.95	234.40	0

#### Wyniki dla ścinania

Szacunkowy ciężar przyjętego zbrojenia na ścinanie dla całej belki - strzemiona i pręty odgięte (bez haków i zakładów)  $G_s=14.16$  kG.

#### PODPORA LEWA PRZĘŚLĄ NR 5

Odcinek ścinania  $L_c=0.350$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=3.150$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
6.7	0.35	50.11	234.40	0

**PODPORA PRAWA PRZESŁA NR 5**

Odcinek ścinania  $L_c=0.000$  m Nośność przekroju betonowego  $V_{rd1}=45.13$  kN  
 Długość odcinka konstrukcyjnego na ścinanie  $L_k=3.150$  m; strzemiona  $\varnothing 6$  mm 2-cięte co  $s=26.2$  cm  
 Maksymalny odstęp ramion strzemion w kierunku poprzecznym wynosi  $s_z=35.0$  cm

Rozstaw strzemion $\varnothing 6$ 2-cięte s [cm]	Długość odcinka $L_s$ [m]	Siła tnąca: (Wartość bezwzględna) V [kN]	Nośność krzyżulca ściskanego $V_{rd2}$ [kN]	Ilość prętów odgiętych w przekroju $\varnothing 16$
26.3	0.00	34.63	234.40	0

Grupy obciążeń uwzględnione do liczenia ugięcia:

CiężarWłasny

Ugięcie w stanie sprężystym

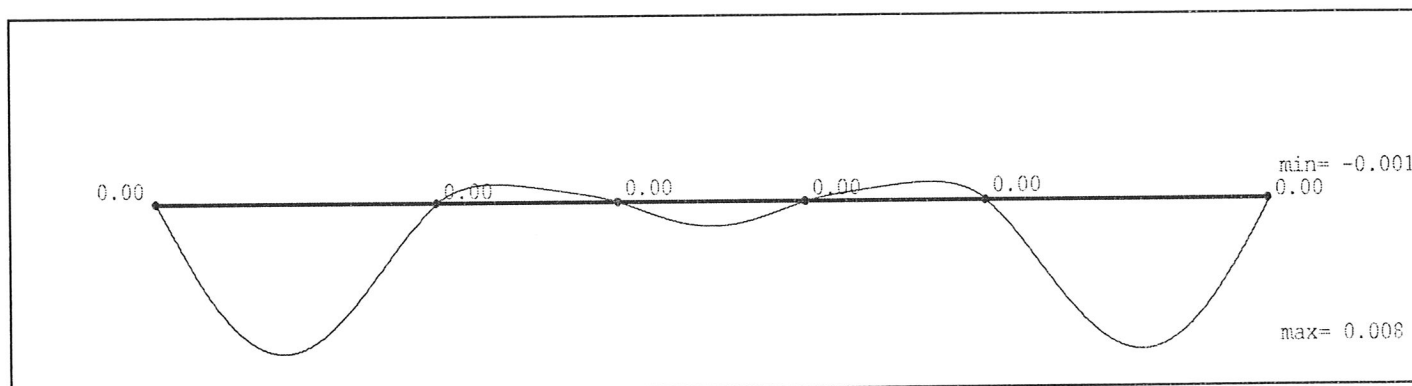


Tabela ugięć sprężystych belki

Nr podpory	Przem. podpory $y_{max}$ [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max $y_{max}$ [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.58	0.008
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	0.71	-0.001
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	1.17	0.001
Podpora nr 4	0.000	Przęsło nr 4	1.54	-0.001
Podpora nr 5	0.000	Przęsło nr 5	1.93	0.008
Podpora nr 6	0.000	-	-	-

Ugięcie w stanie zarysowanym

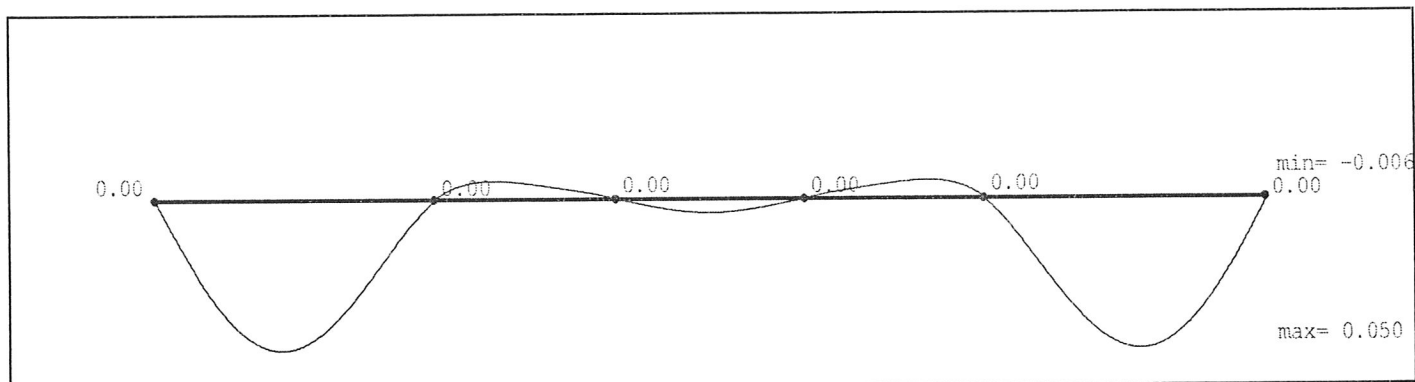


Tabela ugięć rzeczywistych belki

Nr podpory	Przem. podpory ymax [cm]	Nr przęsła	Odległość x [m]	Ugięcie max ymax [cm]
Podpora nr 1	0.000	Przęsło nr 1	1.58	0.050
Podpora nr 2	0.000	Przęsło nr 2	0.71	-0.006
Podpora nr 3	0.000	Przęsło nr 3	1.17	0.005
Podpora nr 4	0.000	Przęsło nr 4	1.54	-0.006
Podpora nr 5	0.000	Przęsło nr 5	1.93	0.050
Podpora nr 6	0.000	-	-	-

### Geometria

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór $l$	[m]	3.71
Szerokość spocznika dolnego $l_1$	[m]	1.10
Szerokość spocznika górnego $l_2$	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania $h$	[m]	1.55
Grubość płyty schodów $d$	[m]	0.16
Głębokość oparcia płyty schodów $d_p$	[m]	0.25
Szerokość biegu $b$	[m]	1.10
Liczba stopni	[szt.]	10.00
Wysokość stopnia $h_s$	[cm]	15.50
Szerokość stopnia $l_s$	[cm]	29.00
Długość biegu $l_b$	[m]	2.61

### Obciążenia

Typ obiektu		Dworce i obiekty sportowe
Obciążenie charakterystyczne użytkowe $p$	[kN/m <sup>2</sup> ]	5.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m <sup>3</sup> ]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma $t_1$	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa $t_2$	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

### Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		St3SX
Średnica zbrojenia na zginanie $\phi$	[mm]	12.0
Otulinie prętów $a$	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

### Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	10.76	13.08
Obciążenie biegu	[kN/m]	13.38	15.97
Reakcja $R_A$	[kN]	23.41	28.18
Reakcja $R_B$	[kN]	25.34	30.31
Moment max. $M_{max}$	[kNm]	24.45	29.27
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego $M_{dmax}$	[kNm]	17.67	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm <sup>2</sup> ]	$A_z = 10.69$
Na szerokości $b=1.10$ m przyjęto dołem 10 prętów $\phi$ 12.0 mm co 11.8 cm	[cm <sup>2</sup> ]	$A_c = 11.30$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.2 \text{ mm} < w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=1.26 \text{ cm} < y_{dop}=1.95 \text{ cm}$

### Geometria

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	3.42
Szerokość spocznika dolnego l <sub>1</sub>	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego l <sub>2</sub>	[m]	1.10
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	1.40
Grubość płyty schodów d	[m]	0.16
Głębokość oparcia płyty schodów d <sub>p</sub>	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	1.10
Liczba stopni	[szt.]	9.00
Wysokość stopnia h <sub>s</sub>	[cm]	15.50
Szerokość stopnia l <sub>s</sub>	[cm]	29.00
Długość biegu l <sub>b</sub>	[m]	2.32

### Obciążenia

Typ obiektu		Dworce i obiekty sportowe
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m <sup>2</sup> ]	5.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m <sup>3</sup> ]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioma-t <sub>1</sub>	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t <sub>2</sub>	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

### Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		St3SX
Średnica zbrojenia na zginanie $\phi$	[mm]	12.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

### Wyniki

		charakteryś.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	10.76	13.08
Obciążenie biegu	[kN/m]	13.38	15.97
Reakcja R <sub>A</sub>	[kN]	23.28	27.86
Reakcja R <sub>B</sub>	[kN]	21.43	25.81
Moment max. M <sub>max</sub>	[kNm]	20.65	24.73
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M <sub>dmax</sub>	[kNm]	14.89	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> = 8.92
Na szerokości b=1.10 m przyjęto dołem 8 prętów $\phi$ 12.0 mm co 15.1 cm	[cm <sup>2</sup> ]	A <sub>c</sub> = 9.04

Rysa prostopadła OK:		w <sub>k</sub> =0.2 mm < w <sub>lim</sub> =0.3 mm
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:		y=1.05 cm < y <sub>dop</sub> =1.80 cm

### Geometria

Typ obiektu		Budynek wielorodzinny
Długość schodów w świetle podpór $l$	[m]	1.28
Szerokość spocznika dolnego $l_1$	[m]	0.00
Szerokość spocznika górnego $l_2$	[m]	0.00
Różnica wysokości do pokonania $h$	[m]	0.80
Grubość płyty schodów $d$	[m]	0.16
Głębokość oparcia płyty schodów $d_p$	[m]	0.25
Szerokość biegu $b$	[m]	2.10
Liczba stopni	[szt.]	5.00
Wysokość stopnia $h_s$	[cm]	16.00
Szerokość stopnia $l_s$	[cm]	32.00
Długość biegu $l_b$	[m]	1.28

### Obciążenia

Typ obiektu		Dworce i obiekty sportowe
Obciążenie charakterystyczne użytkowe $p$	[kN/m <sup>2</sup> ]	5.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m <sup>3</sup> ]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioła $t_1$	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa $t_2$	[m]	0.010
Grubość tynku	[m]	0.015

### Wymiarowanie

Klasa betonu		B20
Klasa stali		St3SX
Średnica zbrojenia na zginanie $\phi$	[mm]	12.0
Otulinie prętów $a$	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		wewnętrzne

### Wyniki

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	20.55	24.96
Obciążenie biegu	[kN/m]	25.50	30.44
Reakcja $R_A$	[kN]	16.98	20.28
Reakcja $R_B$	[kN]	16.98	20.28
Moment max. $M_{max}$	[kNm]	5.75	6.87
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego $M_{dmax}$	[kNm]	4.21	

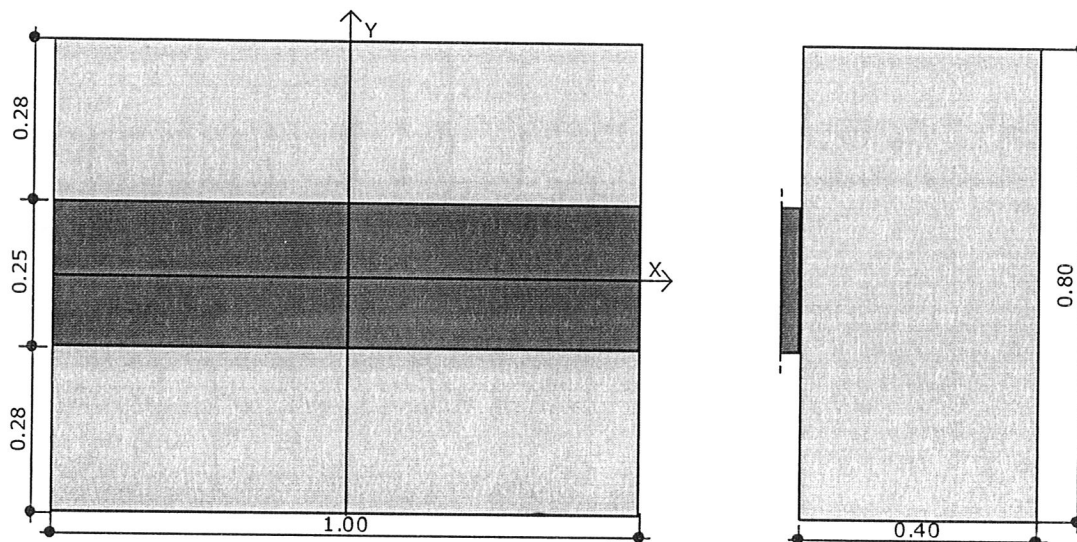
Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm <sup>2</sup> ]	$A_z = 6.05$
Na szerokości $b=2.10$ m przyjęto dołem 6 prętów $\phi$ 12.0 mm co 41.2 cm	[cm <sup>2</sup> ]	$A_c = 6.78$

Rysa prostopadła OK:	$w_k=0.0 \text{ mm} < w_{lim}=0.3 \text{ mm}$
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:	$y=0.02 \text{ cm} < y_{dop}=0.67 \text{ cm}$



**Geometria**

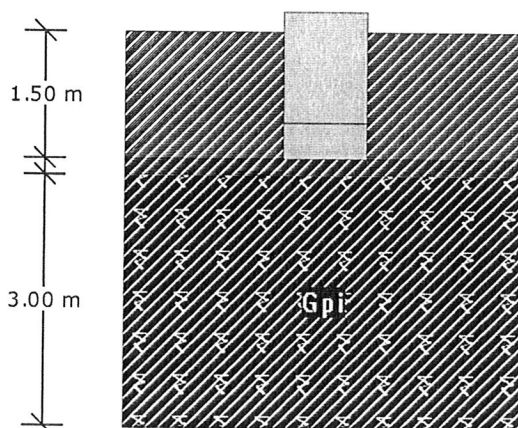
Szerokość ławy B	[m]	0.80
Długość ławy L	[m]	1.00
Wysokość ławy $H_f$	[m]	0.40
Grubość ściany b	[m]	0.25
Mimośród $e_y$	[m]	-0.00



**Materiały**

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 <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi_u^{(n)}$ [°]	M [kPa]	$M_o$ [kPa]
1	Pospółki	0.20	1.85	0.00	33.93	135516.69	121965.20
2	Gliny pylaste	3.00	1.85	8.00	8.00	49010.89	29400.65

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		C
Głębokość posadowienia	[m]	1.50
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

**Obciążenia**

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	60.00	0.00	0.00	0.00	0.00

**Stan graniczny nośności**

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N = 89.92 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{ENB}} = 0.81 \cdot 971.21 = 786.68 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N = 93.68 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{\text{ENB}} = 0.81 \cdot 179.31 = 145.24 \text{ kN}$$

**Naprężenia pod fundamentem**

DLA SCHEMATU NR 1

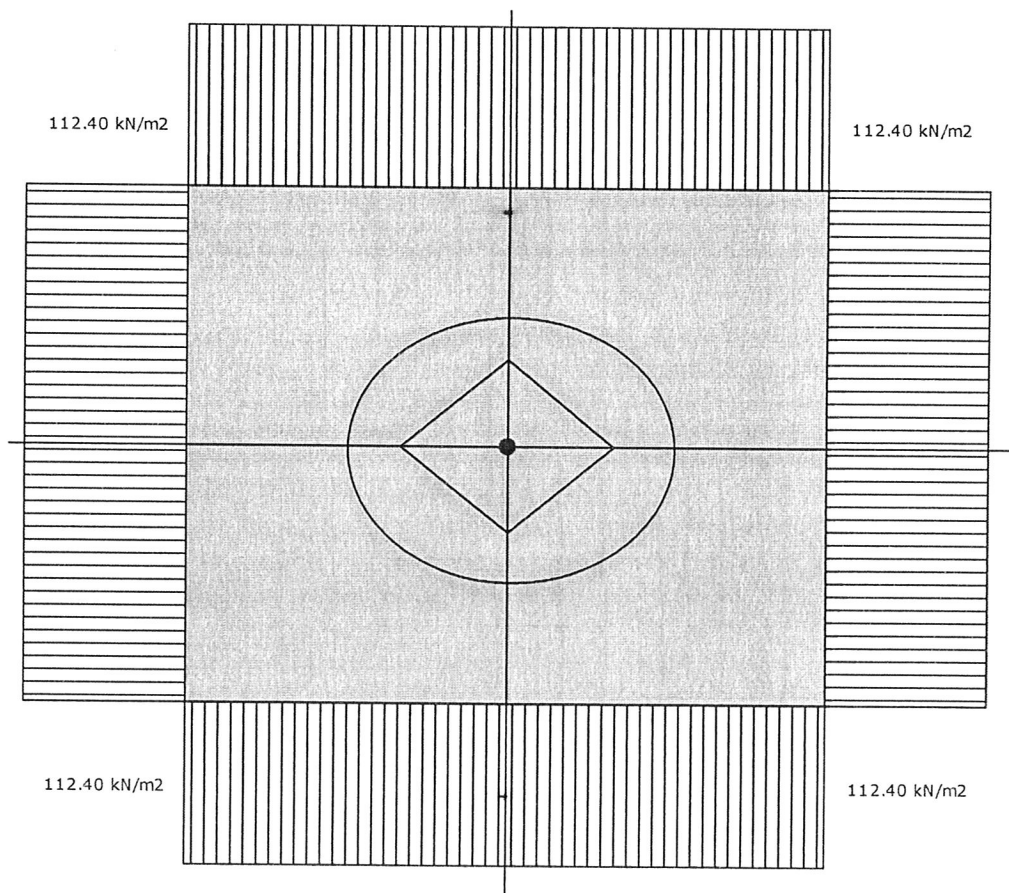
Naprężenia w narożach:

$$q_1 = 112.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 112.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 112.40 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 112.40 \text{ kN/m}^2$$



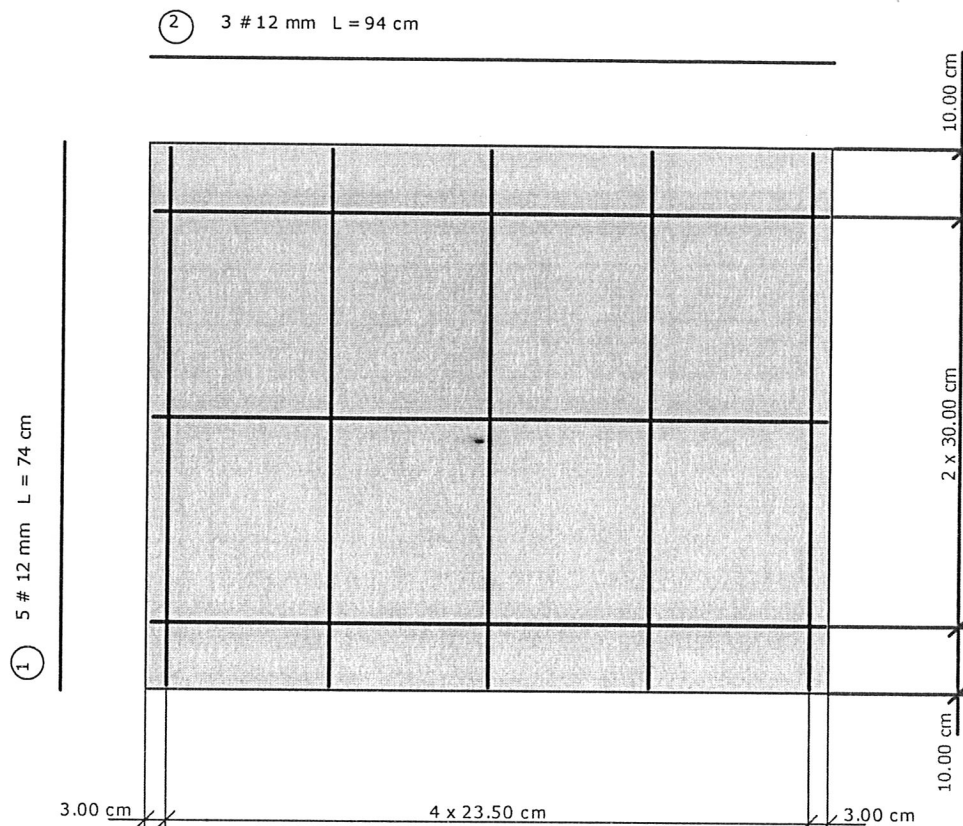
Odrywanie nie występuje.

**Wymiarowanie zbrojenia**

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

$$A_y = 0.24 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k = 4.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$   
 W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 23.5 \text{ cm}$   $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$



Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	5	74	3.70
2	3	94	2.82

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	4.84
Masa ogółem	[kg]	4.3

### Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1  
 Przebicie nie występuje

### Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

$$\text{Stateczność OK. } M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 34.5 = 24.9 \text{ kNm}$$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1

Przesuw po warstwie 1

$$\text{Stateczność OK. } T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 32.5 = 23.4 \text{ kN}$$

Przesuw po warstwie 2

Projekt: klatka schodowa zaplecza sportowego  
Element: 6. Ława fundamentowa  
Autor :

STARSZY INŻYNIER  
T. Kozłowski, Wiskiel

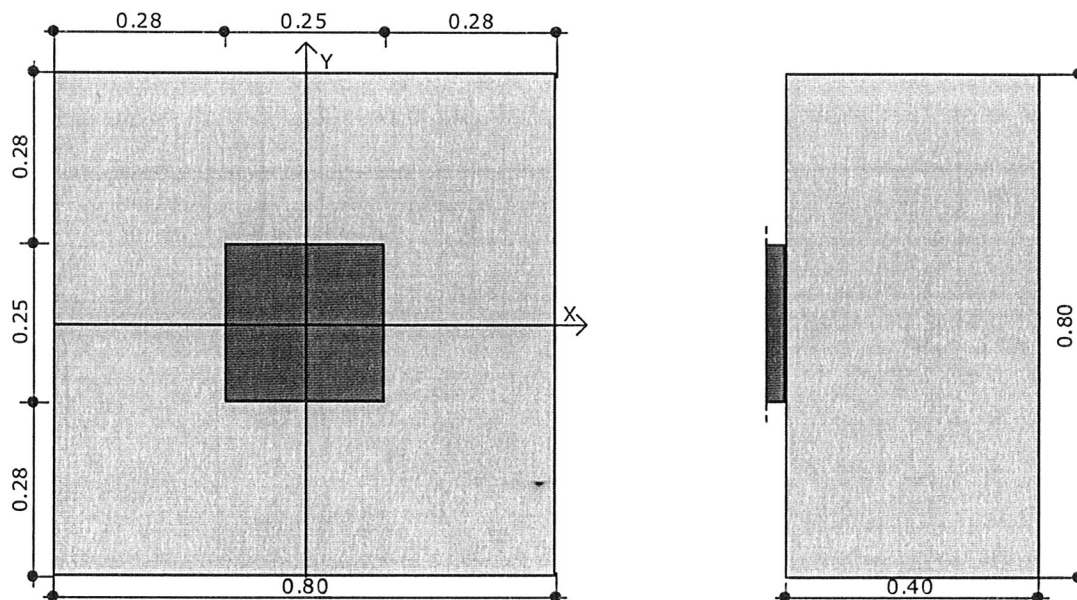
Strona 4  
2009-01-15

Stateczność OK.  $T_y = 0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 \cdot 14.7 = 10.6 \text{ kN}$

STUDIO P...  
 w Katowicach

**Geometria**

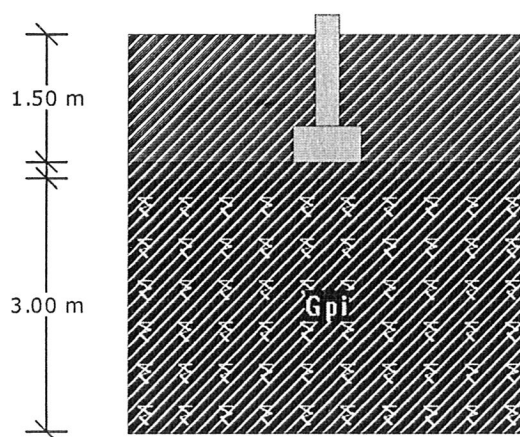
Szerokość stopy B	[m]	0.80
Długość stopy L	[m]	0.80
Wysokość stopy H <sub>f</sub>	[m]	0.40
Szerokość przekroju słupa b	[m]	0.25
Wysokość przekroju słupa h	[m]	0.25
Mimośród e <sub>x</sub>	[m]	0.00
Mimośród e <sub>y</sub>	[m]	-0.00



**Materiały**

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

**Warunki gruntowe**



Warstwa	Nazwa gruntu	Miaższość [m]	$\rho^{(n)}$ [t/m <sup>3</sup> ]	$C_u^{(n)}$ [kPa]	$\phi^{(n)}$ [°]	M [kPa]	M <sub>o</sub> [kPa]
1	Pospółki	0.20	1.85	0.00	33.93	135516.69	121965.20
2	Gliny pylaste	3.00	1.85	16.96	14.80	49010.89	29400.65

Metoda określenia parametrów geotechnicznych		C
Głębokość posadowienia	[m]	1.50
Ciężar zasypki	[kN/m <sup>3</sup> ]	20.00

#### Obciążenia

Numer zestawu	N [kN]	M <sub>y</sub> [kNm]	T <sub>y</sub> [kN]	M <sub>x</sub> [kNm]	T <sub>x</sub> [kN]
1	32.00	0.00	0.00	0.00	0.00

#### Stan graniczny nośności

DLA SCHEMATU NR 1

DLA WARSTWY NR 1

$$N=54.29 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 876.30 = 709.80 \text{ kN}$$

$$N=54.29 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL} = 0.81 \cdot 876.30 = 709.80 \text{ kN}$$

DLA WARSTWY NR 2

$$N=57.34 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNB} = 0.81 \cdot 341.92 = 276.96 \text{ kN}$$

$$N=57.34 \text{ kN} \leq m \cdot Q_{fNL} = 0.81 \cdot 341.92 = 276.96 \text{ kN}$$

#### Naprężenia pod fundamentem

DLA SCHEMATU NR 1

Naprężenia w narożach:

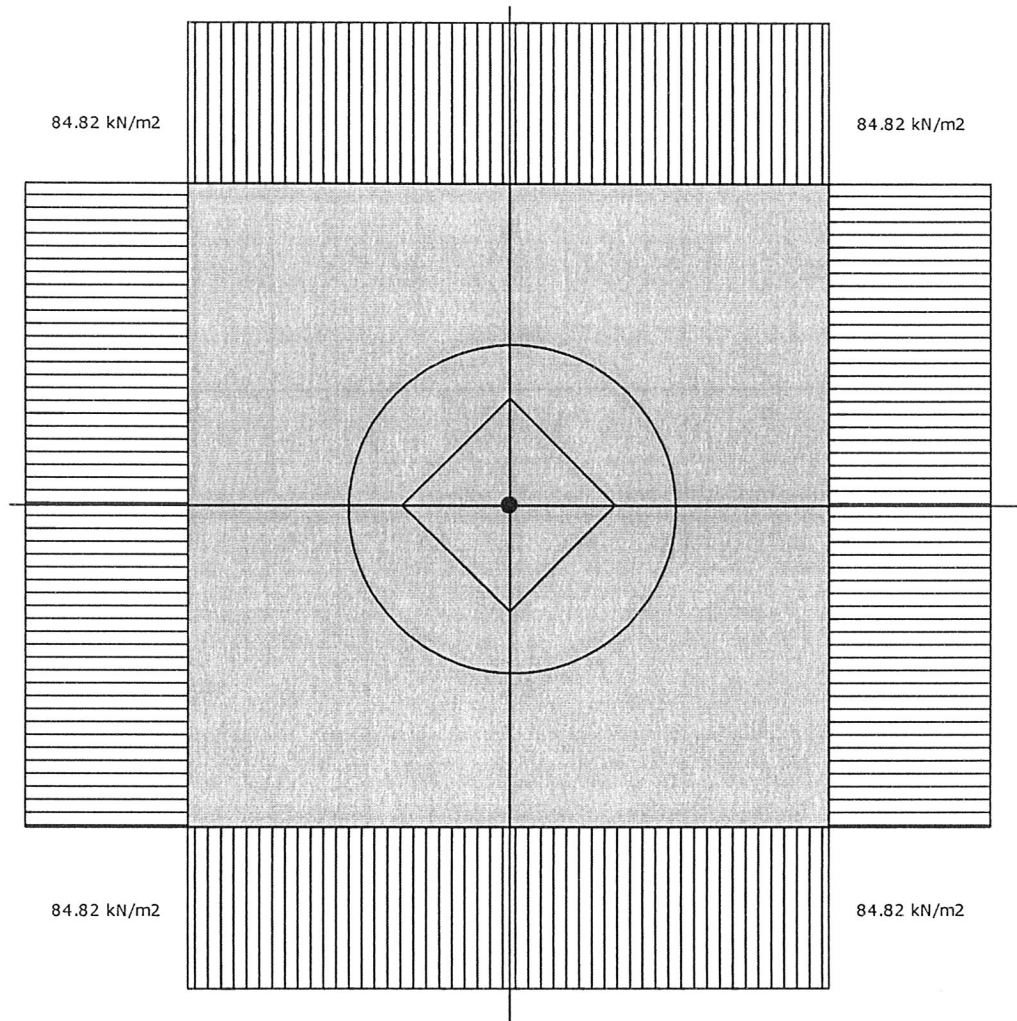
$$q_1 = 84.82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_2 = 84.82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_3 = 84.82 \text{ kN/m}^2$$

$$q_4 = 84.82 \text{ kN/m}^2$$

STANOWISKO FUNDAMENTOWE  
W KAZIMIERZY KRAKOWIE



Odrywanie nie występuje.

### Wymiarowanie zbrojenia

POTRZEBNE ZBROJENIE DLA SCHEMATU NR 1

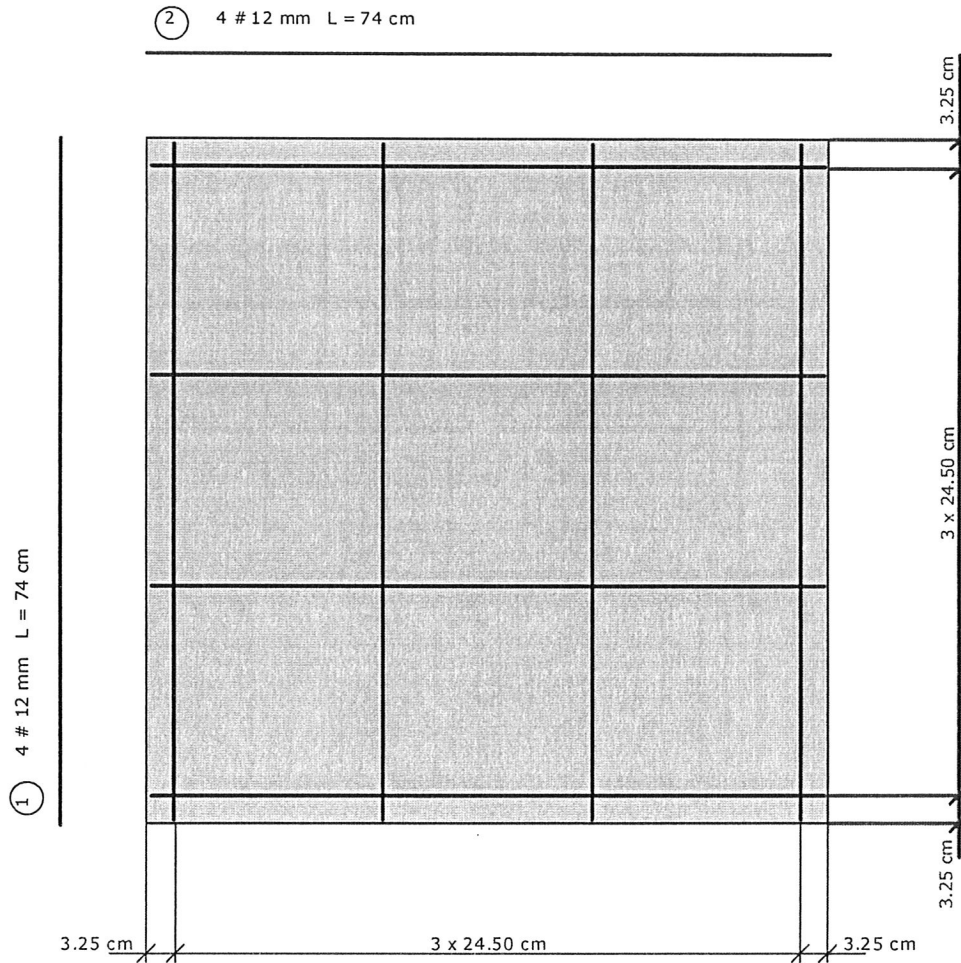
$$A_y = 0.13 \text{ cm}^2/\text{mb} \quad A_x = 0.13 \text{ cm}^2/\text{mb}$$

Minimalne zbrojenie konstrukcyjne dla fundamentu wynosi:  $A_k = 4.55 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku y (B) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_1 = 24.7 \text{ cm}$   $A_{s1} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$

W kierunku x (L) przyjęto  $f_i = 12.0 \text{ mm}$  w rozstawie  $s_2 = 24.7 \text{ cm}$   $A_{s2} = 5.65 \text{ cm}^2/\text{mb}$





Nr pręta	Ilość	Długość pręta [cm]	Długość całkowita [m]
1	4	74	2.96
2	4	74	2.96

Średnica	[mm]	12.0
Klasa stali		34GS
Masa jednostkowa	[kg/m]	0.888
Długość ogółem	[m]	4.44
Masa ogółem	[kg]	3.9

### Wyniki obliczeń przebicia

DLA SCHEMATU NR 1

Przebicie nie występuje w kierunku B  
 Przebicie nie występuje w kierunku L

### Stateczność fundamentu

STATECZNOŚĆ NA OBRÓT:

DLA SCHEMATU NR 1

Stateczność OK.  $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 19.6 = 14.1 \text{ kNm}$   
 Stateczność OK.  $M_{wyp} = 0.0 \text{ kNm} \leq m \cdot M_{otrzym} = 0.72 \cdot 19.6 = 14.1 \text{ kNm}$

STATECZNOŚĆ NA PRZESUW:

DLA SCHEMATU NR 1



Przesuw po warstwie 1

Stateczność OK.  $T_x=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 * 19.2 = 13.8 \text{ kN}$

Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 * 19.2 = 13.8 \text{ kN}$

Przesuw po warstwie 2

Stateczność OK.  $T_x=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{ux} = 0.72 * 14.4 = 10.4 \text{ kN}$

Stateczność OK.  $T_y=0.0 \text{ kN} \leq m \cdot T_{uy} = 0.72 * 14.4 = 10.4 \text{ kN}$

Parametry ogólne

Założenia

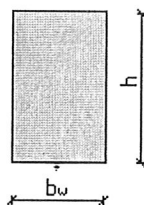
Typ obliczeń:	wymiarowanie
Zagadnienia:	ściskanie z dwukierunkowym zginaniem
Typ przekroju:	prostokątny

Materiał

Beton:	B25
Stal zbrojeniowa:	St0S
Słup monolityczny	

Dane geometryczne

Wymiary przekroju



h	[m]	0.25
$b_w$	[m]	0.25

Otulina	[m]	0.03
---------	-----	------

Charakterystyki geometryczne przekroju (względem osi)

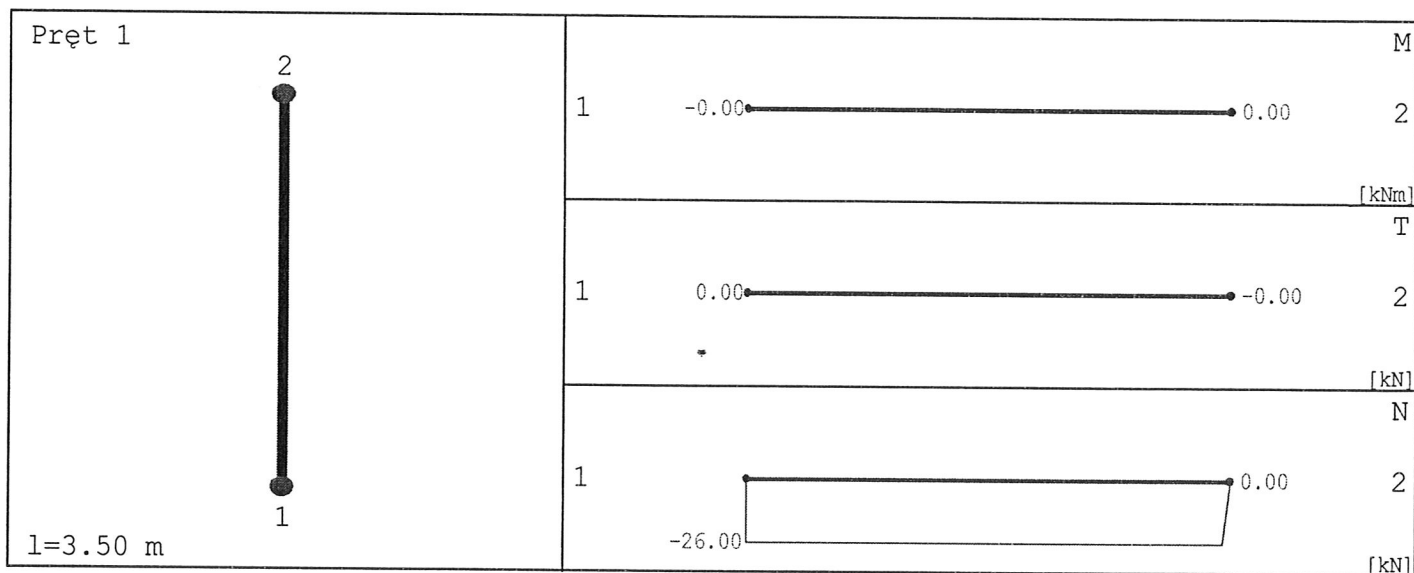
Pole przekroju		
$A_c$	[m <sup>2</sup> ]	0.06
Promień bezwładności		
$i[x]$	[m]	0.0722
$i[z]$	[m]	0.0722
Momenty bezwładności		
$J[x]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0003
$J[z]$	[m <sup>4</sup> ]	0.0003
Wysokość słupa		
$L_{co1}$	[m]	3.50
Długość wyboczeniowa - dana		
$l_{oz}$	[m]	3.5000
$l_{ox}$	[m]	3.5000

Obciążenia

nr	typ	$P_1$ [kN]	$P_2$ [kN]	a [m]	b [m]	grupa	płaszczyzna
1	siła pionowa [kN]	26.00	0.00	0.00	3.50	1	YoZ

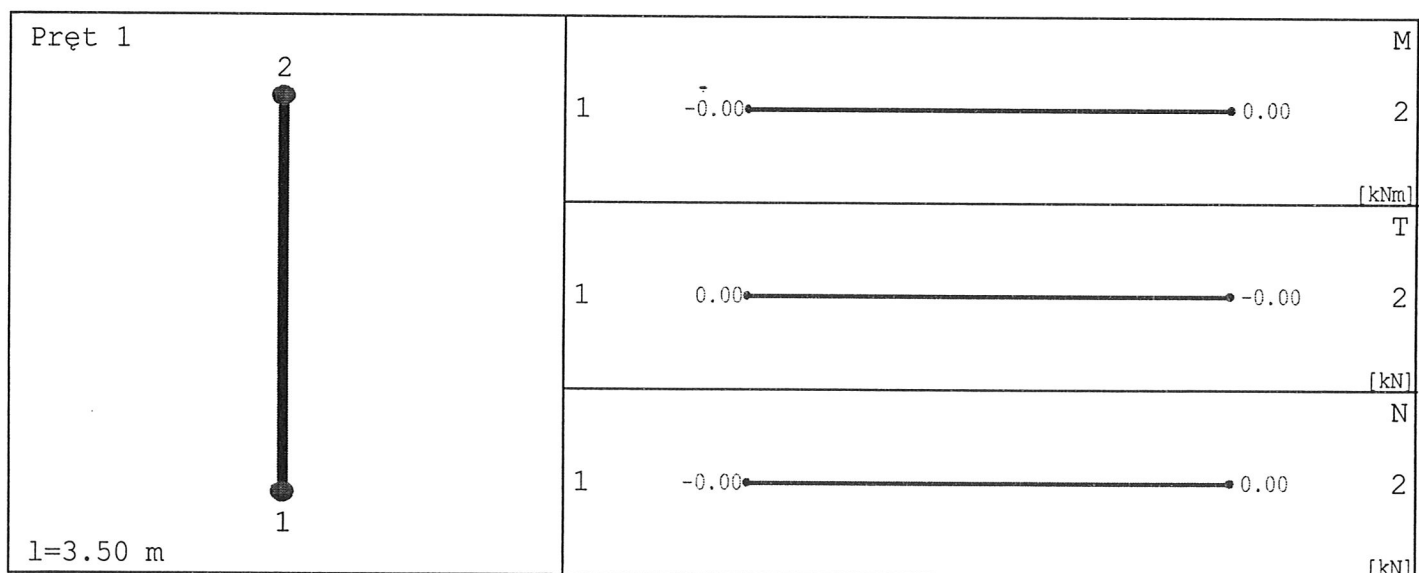
Siły wewnętrzne bez uwzględnienia wpływu smukłości słupa

Płaszczyzna YoZ



x [m]	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
0.000	-26.000	0.000	-0.000
1.750	-26.000	0.000	0.000
3.500	0.000	-0.000	0.000

Płaszczyzna YoX



Siły wewnętrzne w przekroju z uwzględnieniem wpływu smukłości słupa

Przekrój 1. podpora górna

siła ściskająca	[kN]	31.47
moment zginający $M_z$	[kNm]	0.38
moment zginający $M_x$	[kNm]	0.38

Przekrój 2. podpora dolna

siła ściskająca	[kN]	31.47
moment zginający $M_z$	[kNm]	0.38
moment zginający $M_x$	[kNm]	0.38

Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum

siła ściskająca	[kN]	31.47
moment zginający $M_z$	[kNm]	0.38
moment zginający $M_x$	[kNm]	0.38

Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum

siła ściskająca	[kN]	31.47
moment zginający $M_z$	[kNm]	0.38
moment zginający $M_x$	[kNm]	0.38

Wyniki obliczeń

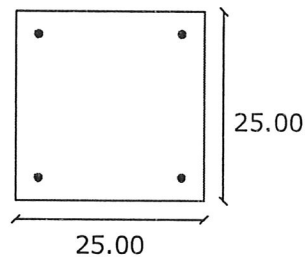
Zbrojenia:

Przekrój 1. podpora górna

Nośność 1: 0.0616

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	9.50	12.00
2	-9.50	-9.50	12.00
3	9.50	9.50	12.00
4	9.50	-9.50	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

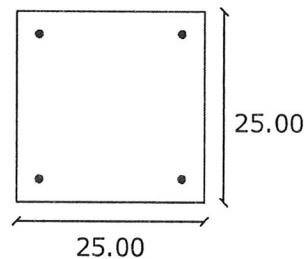


Przekrój 2. podpora dolna

Nośność 2: 0.0616

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	9.50	12.00
2	-9.50	-9.50	12.00
3	9.50	9.50	12.00
4	9.50	-9.50	12.00

Rozłożenie prętów w słupie

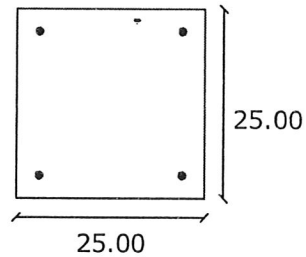


Przekrój 3. układ sił, gdzie  $M_z$  osiąga maximum

Nośność 3: 0.0616

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	9.50	12.00
2	-9.50	-9.50	12.00
3	9.50	9.50	12.00
4	9.50	-9.50	12.00

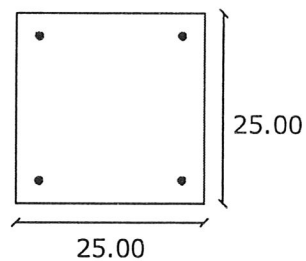
Rozłożenie prętów w słupie



Przekrój 4. układ sił, gdzie  $M_x$  osiąga maximum  
Nośność 4: 0.0616

Nr	Współrzędna r [cm]	Współrzędna s [cm]	Średnica [mm]
1	-9.50	9.50	12.00
2	-9.50	-9.50	12.00
3	9.50	9.50	12.00
4	9.50	-9.50	12.00

Rozłożenie prętów w słupie



**Geometria**

Typ obiektu		Budynek użyteczności publicznej
Długość schodów w świetle podpór l	[m]	4.75
Szerokość spocznika dolnego l <sub>1</sub>	[m]	0.65
Szerokość spocznika górnego l <sub>2</sub>	[m]	1.40
Różnica wysokości do pokonania h	[m]	0.60
Grubość płyty schodów d	[m]	0.16
Głębokość oparcia płyty schodów d <sub>p</sub>	[m]	0.25
Szerokość biegu b	[m]	0.90
Liczba stopni	[szt.]	4.00
Wysokość stopnia h <sub>s</sub>	[cm]	15.00
Szerokość stopnia l <sub>s</sub>	[cm]	90.00
Długość biegu l <sub>b</sub>	[m]	2.70

**Obciążenia**

Typ obiektu		Dworce i obiekty sportowe
Obciążenie charakterystyczne użytkowe p	[kN/m <sup>2</sup> ]	5.00
Współczynnik części długotrwałej obciążenia zmiennego		0.35
Nazwa okładziny		lastrico
Ciężar własny okładziny	[kN/m <sup>3</sup> ]	22.00
Grubość okładzin spoczników i biegu-pozioła t <sub>1</sub>	[m]	0.030
Grubość okładzin spoczników i biegu-pionowa t <sub>2</sub>	[m]	0.010

**Wymiarowanie**

Klasa betonu		B20
Klasa stali		St3SX
Średnica zbrojenia na zginanie $\phi$	[mm]	16.0
Otulinie prętów a	[m]	0.020
Dobór zbrojenia ze względu na rysy		TAK
Dopuszczalna max. szerokość rozwarcia rysy	[mm]	0.3
Dobór zbrojenia ze względu na ugięcie		TAK
Lokalizacja schodów		zewnątrzne

**Wyniki**

		charakterys.	obliczeniowe
Obciążenie spoczników	[kN/m]	8.55	10.36
Obciążenie biegu	[kN/m]	10.12	12.09
Reakcja R <sub>A</sub>	[kN]	23.75	28.53
Reakcja R <sub>B</sub>	[kN]	23.12	27.83
Moment max. M <sub>max</sub>	[kNm]	30.32	36.35
Moment od obciążenia długotrwałego charakterystycznego M <sub>dmax</sub>	[kNm]	21.23	

Potrzebne pole przekroju zbrojenia	[cm <sup>2</sup> ]	A <sub>z</sub> = 13.88
Na szerokości b=0.90 m przyjęto dołem 8 prętów $\phi$ 16.0 mm co 12.3 cm	[cm <sup>2</sup> ]	A <sub>c</sub> = 16.08

Rysa prostopadła OK:		w <sub>k</sub> =0.1 mm < w <sub>lim</sub> =0.3 mm
Ugięcie w stanie zarysowanym OK:		y=2.45 cm < y <sub>dop</sub> =2.49 cm