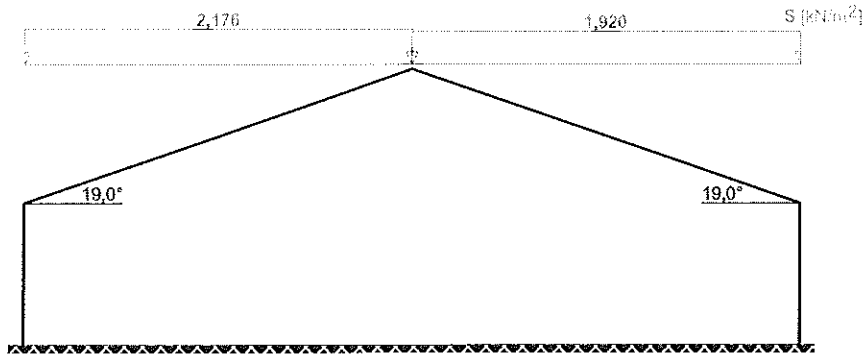


# OBLICZENIA STATYCZNE

## 1. Zestawienie obciążeń – budynek istniejący drewniany

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 4  $\rightarrow Q_k = 1,6 \text{ kN/m}^2$

**Pałac bardziej obciążona:**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci  $\alpha = 19,0^\circ$

$$C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (19,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 0,907$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 0,907 = 1,451 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,451 \cdot 1,5 = 2,176 \text{ kN/m}^2$$

**Pałac mniej obciążona:**

- Współczynnik kształtu dachu:

nachylenie połaci  $\alpha = 19,0^\circ$

$$C_1 = 0,8$$

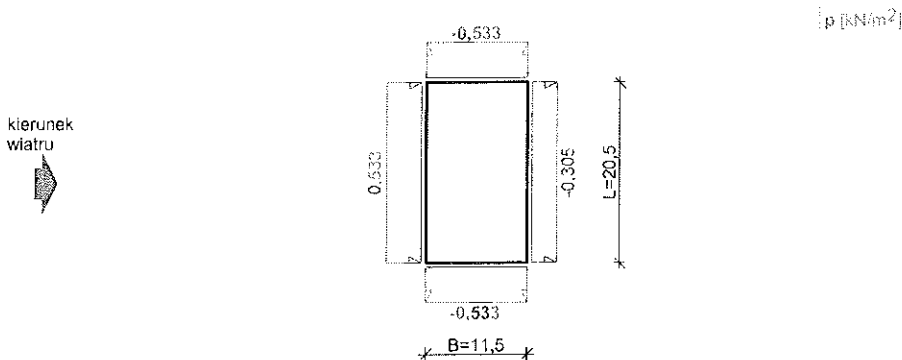
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 0,800 = 1,280 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,280 \cdot 1,5 = 1,920 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1



- Budynek o wymiarach:  $B = 11,5 \text{ m}$ ,  $L = 20,5 \text{ m}$ ,  $H = 8,8 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$

- Współczynnik ekspozycji:  
rodzaj terenu: A;  $z = H = 8,8 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 8,8 = 0,94$
- Współczynnik działania porywów wiatru:  
 $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:  
budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

#### Ściana nawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  
 $C_z = 0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:  
 $C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,94 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = 0,355 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,355 \cdot 1,5 = 0,533 \text{ kN/m}^2$$

#### Ściana zawietrzna:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  
 $C_z = -0,4$
- Współczynnik aerodynamiczny C:  
 $C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$

#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,94 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,203 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,203) \cdot 1,5 = -0,305 \text{ kN/m}^2$$

#### Ściany boczne:

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:  
 $C_z = -0,7$
- Współczynnik aerodynamiczny C:  
 $C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$

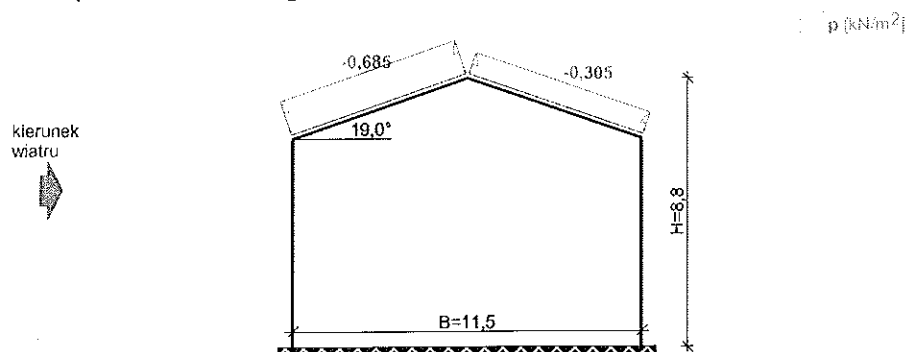
#### Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,94 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = -0,355 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,355) \cdot 1,5 = -0,533 \text{ kN/m}^2$$

#### Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3



- Budynek o wymiarach:  $B = 11,5 \text{ m}$ ,  $L = 20,5 \text{ m}$ ,  $H = 8,8 \text{ m}$
- Dach dwuspadowy, kąt nachylenia połaci  $\alpha = 19,0^\circ$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:  
- strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$   
 $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:  
rodzaj terenu: A;  $z = H = 8,8 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 8,8 = 0,94$
- Współczynnik działania porywów wiatru:  
 $\beta = 1,80$

- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:  
budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

**Połać nawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,9$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,9 - 0 = -0,9$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,94 \cdot (-0,9) \cdot 1,80 = -0,457 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,457) \cdot 1,5 = -0,685 \text{ kN/m}^2$$

**Połać zawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,94 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,203 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,203) \cdot 1,5 = -0,305 \text{ kN/m}^2$$

**Tablica 1. Strop istniejący nad parterem drewniany - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Deszczulki podłogowe (na lepiku) o grubości 22 mm [0,230kN/m <sup>2</sup> ]	0,23	1,30	--	0,30
2.	Mata grub. 0,5 cm [14,0kN/m <sup>3</sup> ·0,005m]	0,07	1,30	--	0,09
3.	Płyta G-K ognioodporna grub. 3 cm [12,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	0,36	1,30	--	0,47
4.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,24	1,30	--	0,31
5.	Sklejka grub. 1 cm [7,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,07	1,30	--	0,09
6.	Płyta G-K ognioodporna grub. 3 cm [12,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	0,36	1,30	--	0,47
$\Sigma$ :		<b>1,33</b>	<b>1,30</b>	--	<b>1,73</b>

**Tablica 2. Strop istniejący nad parterem drewniany - obciążenia zmienne**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (wszelkie pokoje biurowe, gabinety lekarskie, naukowe, sale lekcyjne szkolne, szatnie i łazienki zakładów przemysłowych, pływalnie oraz poddasza użytkowane jako magazyny lub kondygnacje techniczne.) [2,0kN/m <sup>2</sup> ]	2,00	1,40	0,50	2,80
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 0,5 kN/m <sup>2</sup> od 1,5 kN/m <sup>2</sup> ) [0,750kN/m <sup>2</sup> ]	0,75	1,20	--	0,90
$\Sigma$ :		<b>2,75</b>	<b>1,35</b>	--	<b>3,70</b>

**Tablica 16. Strop istniejący nad piętrem drewniany - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
----	-----------------	---------------------------------	------------	-------	--------------------------------

1.	Płyty pilśniowa twarda grub. 1 cm [8,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,08	1,30	--	0,10
2.	Wełna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,24	1,30	--	0,31
3.	Sklejka grub. 1 cm [7,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,07	1,30	--	0,09
4.	Płyta G-K ognioodporna grub. 3 cm [12,0kN/m <sup>3</sup> ·0,03m]	0,36	1,30	--	0,47
<b>Σ:</b>		<b>0,75</b>	<b>1,30</b>	<b>--</b>	<b>0,97</b>

**Tablica 17. Strop istniejący nad piętrem drewniany - obciążenia zmienne**

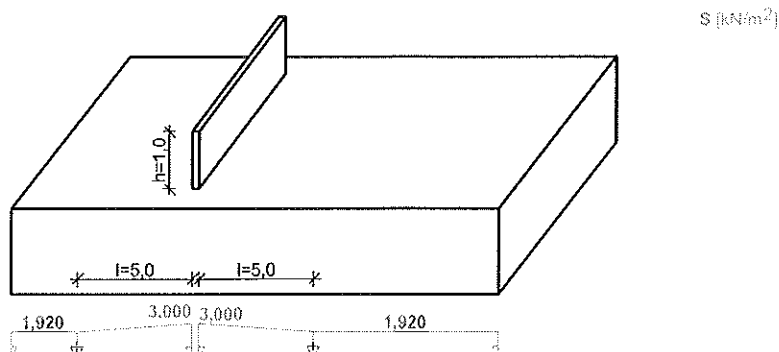
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (stropy poddaszy oraz stropodachów wentylowanych, w których ciężar pokrycia dachowego nie obciąża konstrukcji stropu z dostępem poprzez wyłaz rewizyjny) [0,5kN/m <sup>2</sup> ]	0,50	1,40	0,80	0,70
<b>Σ:</b>		<b>0,50</b>	<b>1,40</b>	<b>--</b>	<b>0,70</b>

**Tablica 3 (2). Dach nad częścią drewnianą - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	γ <sub>f</sub>	k <sub>d</sub>	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m <sup>2</sup> ]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Kontrłaty [0,010kN/m <sup>2</sup> ]	0,01	1,30	--	0,01
3.	Łaty [0,070kN/m <sup>2</sup> ]	0,07	1,30	--	0,09
4.	Folia [0,005kN/m <sup>2</sup> ]	0,01	1,20	--	0,01
5.	Ciężar własny krokwi [0,120kN/m <sup>2</sup> ]	0,12	1,20	--	0,14
<b>Σ:</b>		<b>0,56</b>	<b>1,28</b>	<b>--</b>	<b>0,71</b>

## 2. Zestawienie obciążeń – projektowany łącznik

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-5



- Dach z przegrodą lub z attyką,  $h = 1,0$  m
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
  - strefa obciążenia śniegiem 4 →  $Q_k = 1,6$  kN/m<sup>2</sup>

**Maksymalne obciążenie dachu:**

- Współczynnik kształtu dachu:
 
$$C_2 = 2 \cdot h / Q_k = 2 \cdot 1,0 / 1,600 = 1,250$$

Zasięg worka:

$$l = 5 \text{ m}$$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 1,250 = 2,000 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 2,000 \cdot 1,5 = 3,000 \text{ kN/m}^2$$

**Minimalne obciążenie dachu:**

- Współczynnik kształtu dachu:

$$C_1 = 0,8$$

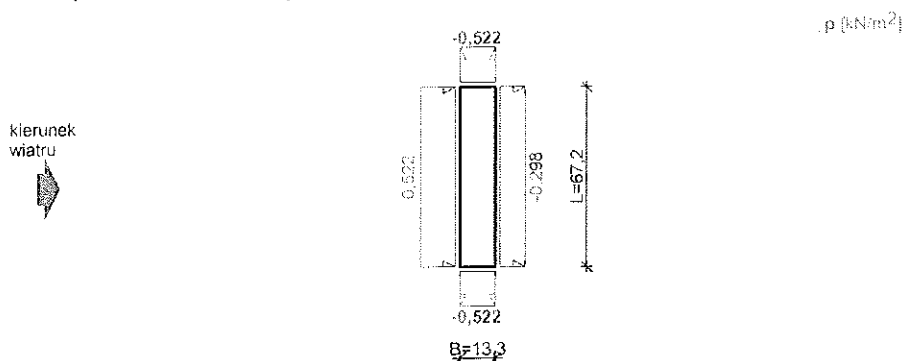
Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 0,800 = 1,280 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,280 \cdot 1,5 = 1,920 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-1**



- Budynek o wymiarach:  $B = 13,3 \text{ m}$ ,  $L = 67,2 \text{ m}$ ,  $H = 8,4 \text{ m}$
- Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru:
  - strefa obciążenia wiatrem I;  $H = 300 \text{ m n.p.m.} \rightarrow q_k = 300 \text{ Pa}$
  - $q_k = 0,300 \text{ kN/m}^2$
- Współczynnik ekspozycji:
  - rodzaj terenu: A;  $z = H = 8,4 \text{ m} \rightarrow C_e(z) = 0,5 + 0,05 \cdot 8,4 = 0,92$
- Współczynnik działania porywów wiatru:
  - $\beta = 1,80$
- Współczynnik ciśnienia wewnętrznego:
  - budynek zamknięty  $\rightarrow C_w = 0$

**Ściana nawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = 0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = 0,7 - 0 = 0,7$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,92 \cdot 0,7 \cdot 1,80 = 0,348 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = 0,348 \cdot 1,5 = 0,522 \text{ kN/m}^2$$

**Ściana zawietrzna:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,4$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,4 - 0 = -0,4$$

Obciążenie charakterystyczne:

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,92 \cdot (-0,4) \cdot 1,80 = -0,199 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe:

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,199) \cdot 1,5 = -0,298 \text{ kN/m}^2$$

**Ściany boczne:**

- Współczynnik ciśnienia zewnętrznego:

$$C_z = -0,7$$

- Współczynnik aerodynamiczny C:

$$C = C_z - C_w = -0,7 - 0 = -0,7$$

**Obciążenie charakterystyczne:**

$$p_k = q_k \cdot C_e \cdot C \cdot \beta = 0,300 \cdot 0,92 \cdot (-0,7) \cdot 1,80 = -0,348 \text{ kN/m}^2$$

**Obciążenie obliczeniowe:**

$$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,348) \cdot 1,5 = -0,522 \text{ kN/m}^2$$

**Tablica 5. Dach nad piętrem - obciążenia stałe – projektowany łącznik**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Papa na podłożu betonowym posypana żwirkiem, podwójnie [0,150kN/m <sup>2</sup> ]	0,15	1,30	--	0,19
2.	Wetna mineralna w matach typu BL grub. 20 cm [1,2kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	0,24	1,30	--	0,31
3.	Folia paroizolacyjna	0,01	1,30	--	0,01
4.	Beton specjalny na kruszywie ciężkim (np. barytowym, magnetyzowym), niezbrojony, niezagęszczony, wg pomiarów lub obliczeń, lecz nie mniej niż: grub. 20 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	5,00	1,30	--	6,50
5.	Instalacje podwieszane	0,30	1,30	--	0,39
6.	Sufit podwieszany GKF gr. 1,25cm na ruszcie 0,0125mx12,0kN/m <sup>3</sup> + 0,03	0,58	1,20	--	0,70
$\Sigma$ :		<b>6,28</b>	<b>1,29</b>	--	<b>8,11</b>

**Tablica 7. Strop międzykondygnacyjny - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Wykończenie posadki z terakoty na zaprawie cementowej	0,44	1,30	--	0,57
2.	Szlichta żwirobotonowa gr 6cm 0,06m x 21,0kN/m <sup>3</sup>	1,26	1,30	--	1,64
3.	Styropian grubości 6cm 0,06m x 0,45kN/m <sup>3</sup>	0,03	1,10	--	0,03
4.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 20 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,20m]	5,00	1,30	--	6,50
5.	Tynk cementowo-wapienny grub. 2 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
$\Sigma$ :		<b>7,11</b>	<b>1,30</b>	--	<b>9,24</b>

**Tablica 8. Strop międzykondygnacyjny - obciążenia zmienne - biblioteka**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (magazyny archiwów, bibliotek, towarów lekkich i przestrzennych.) [5,0kN/m <sup>2</sup> ]	5,00	1,30	0,80	6,50
2.	Obciążenie zastępcze od ścianek działowych (o ciężarze razem z wyprawą od 1,5 kN/m <sup>2</sup> od 2,5 kN/m <sup>2</sup> ) wys. 3,70 m [1,745kN/m <sup>2</sup> ]	1,75	1,20	--	2,10
3.	Instalacje podwieszane	0,30	1,00	--	0,30
$\Sigma$ :		<b>7,05</b>	<b>1,26</b>	--	<b>8,90</b>

**Tablica 9. Płyta fundamentowa - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Posadzka cementowa grub. 15 cm [21,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	3,15	1,30	--	4,10
$\Sigma$ :		<b>3,15</b>	1,30	--	<b>4,09</b>

**Tablica 10. Płyta fundamentowa - obciążenia zmienne**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (sale i pomieszczenia obciążone tłumem ludzi w sposób statyczny, w muzeach, świątyniach, oraz poczekalnie i szatnie przy dużych salach.) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	0,80	5,20
$\Sigma$ :		<b>4,00</b>	1,30	--	<b>5,20</b>

**Tablica 11. Biegi klatki schodowej - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Okładzina z terakoty na zaprawie cementowej (16,0 + 28,0) / 32,5 x 0,44kN/m <sup>2</sup>	0,60	1,30	--	0,78
2.	Ciężar własny stopni żelbetowych (0,16 x 0,28) / (0,325 x 2) x 25,0kN/m <sup>3</sup>	1,76	1,20	--	2,11
3.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	3,75	1,30	--	4,88
4.	Tynk cementowo-wapienny grub. 2 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
$\Sigma$ :		<b>6,49</b>	1,27	--	<b>8,26</b>

**Tablica 12. Biegi klatki schodowej - obciążenia zmienne**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie) [4,0kN/m <sup>2</sup> ]	4,00	1,30	0,35	5,20
$\Sigma$ :		<b>4,00</b>	1,30	--	<b>5,20</b>

**Tablica 13. Spocznik klatki schodowej - obciążenia stałe**

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
1.	Okładzina z terakoty na zaprawie cementowej (16,0 + 28,0) / 32,5 x 0,44kN/m <sup>2</sup>	0,60	1,30	--	0,78
2.	Beton zwykły na kruszywie kamiennym, zbrojony, zagęszczony grub. 15 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,15m]	3,75	1,30	--	4,88
3.	Tynk cementowo-wapienny grub. 2 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,38	1,30	--	0,49
$\Sigma$ :		<b>4,73</b>	1,30	--	<b>6,15</b>

**Tablica 14. Spocznik klatki schodowej - obciążenia zmienne**

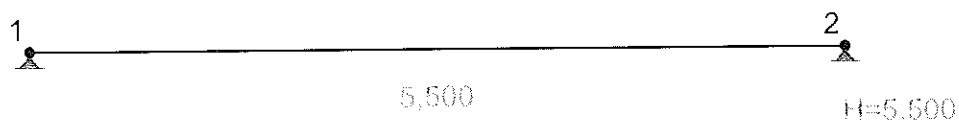
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>	$\gamma_f$	$k_d$	Obc. obl. kN/m <sup>2</sup>
----	-----------------	---------------------------------	------------	-------	--------------------------------

1. Obciążenie zmienne (biura, szkoły, zakłady naukowe, banki, przychodnie lekarskie)  
[4,0kN/m<sup>2</sup>]

	4,00	1,30	0,35	5,20
Σ:	4,00	1,30	--	5,20

## 2. Sprawdzenie belki istniejącej – strop nad parterem – budynek drewniany

WEZŁY:



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	5,500	0,000

PODPORY:

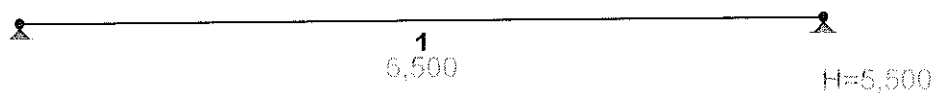
P o d a t n o ś c i

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

OSIADANIA:

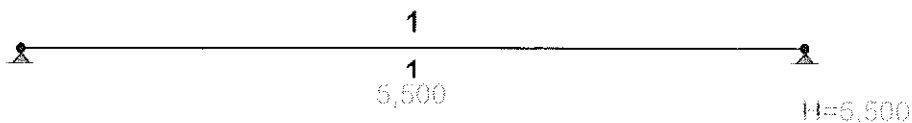
Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Flo [grad]:
B r a k O s i a d a ń				

PRĘTY:





# PRZEKROJE PRĘTÓW:



## PRĘTY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	5,500	0,000	5,500	1,000	1 B 22,0x16,0

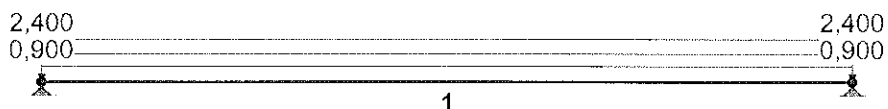
## WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Materiał:
1	352,0	14197	7509	1291	1291	22,0	94 Drewno C22

## STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
94 Drewno C22	10	22,000	5,00E-06

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

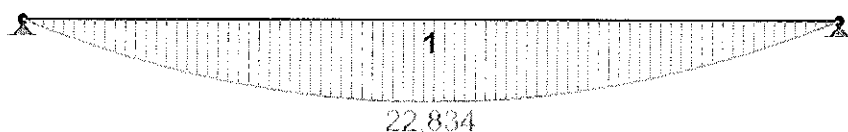
Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "Warstwy"				Stałe	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	1,600	1,600	0,00	5,50
Grupa: B "Użytkowe"				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	2,400	2,400	0,00	5,50
Grupa: C "Ścianki działowe"				Zmienne	$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,900	0,900	0,00	5,50

W Y N I K I wg PN 82/B-02000  
Teoria I-go rzędu

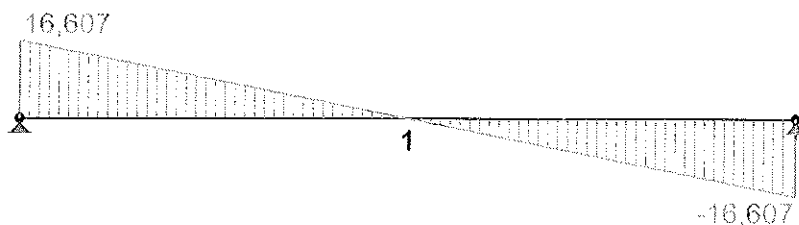
# OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "Warstwy"	Stałe		1,20
B - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00
C - "Ścianki działowe"	Zmienne	1	1,00

## MOMENTY:



## TNACE:



## NORMALNE:



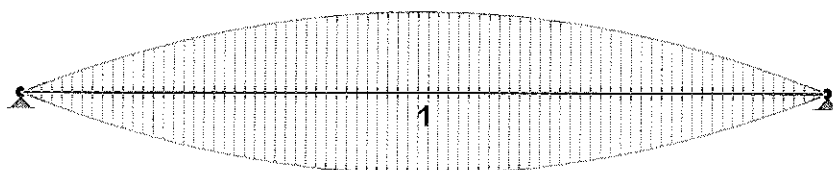
## SIŁY PRZEKROJOWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,000	16,607	0,000
	0,50	2,750	22,834*	0,000	0,000
	1,00	5,500	0,000	-16,607	0,000

\* = Wartości ekstremalne

## NAPRĘŻENIA:



## NAPRĘŻENIA:

T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		

94 Drewno C22

1	0,00	0,000	0,000	-0,000	0,000
	0,50	2,750	-17,692	17,692	0,804*
	1,00	5,500	-0,000	0,000	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



REAKCJE PODPOROWE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

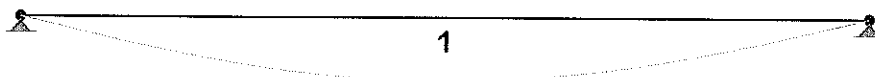
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	16,607	16,607	
2	0,000	16,607	16,607	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,02949 ( -1,689)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,02949 ( 1,689)

PRZEMIESZCZENIA:



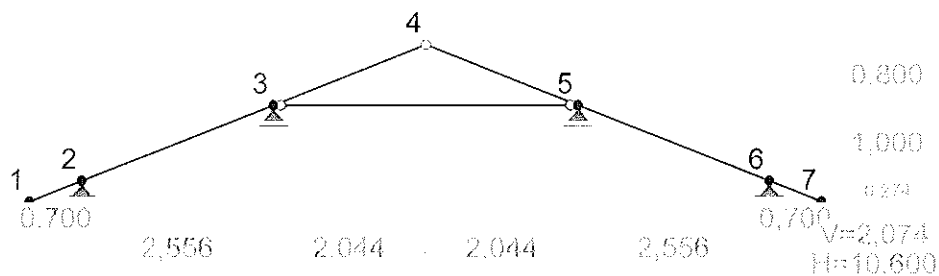
DEFORMACJE: T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-1,689	1,689	0,0507	108,5

### 3. Więźba dachowa – budynek drewniany – sprawdzenie

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	5	7,344	1,274
2	0,700	0,274	6	9,900	0,274
3	3,256	1,274	7	10,600	0,000
4	5,300	2,074			

PODPORY:

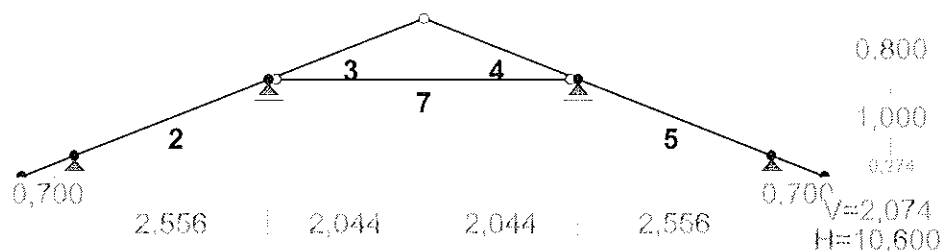
Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	DFi: [rad/kNm]
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
3	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
5	przesuwna	0,0	0,000E+00*		
6	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

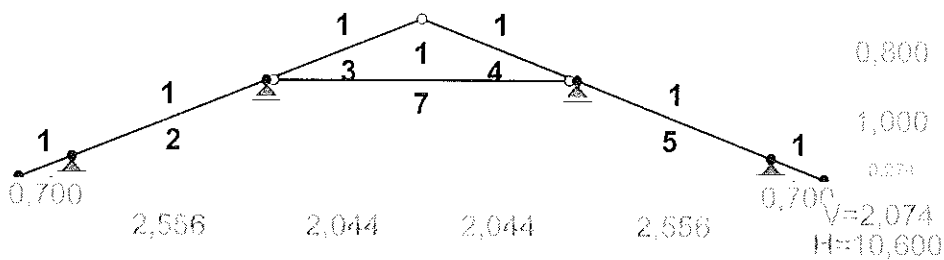
OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
Brak Osiedań				

PRETY:



## PRZESKROJE PRĘTÓW:



PRETY UKŁADU:

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

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx[m]:	Ly[m]:	L[m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	0,700	0,274	0,752	1,000	1 Krokwie
2	00	2	3	2,556	1,000	2,744	1,000	1 Krokwie
3	01	3	4	2,044	0,800	2,195	1,000	1 Krokwie
4	10	4	5	2,044	-0,800	2,195	1,000	1 Krokwie
5	00	5	6	2,556	-1,000	2,744	1,000	1 Krokwie
6	00	6	7	0,700	-0,274	0,752	1,000	1 Krokwie
7	11	3	5	4,089	0,000	4,089	1,000	1 Krokwie

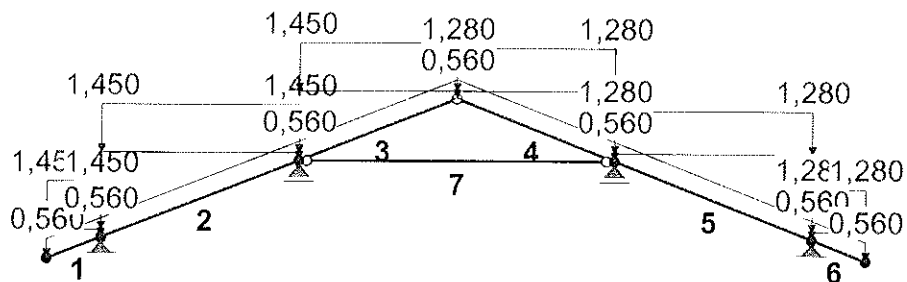
WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Material:
1	140,0	2287	1167	327	327	14,0	71 Drewno C24

STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm <sup>2</sup> ]	Napreż.gr.: [N/mm <sup>2</sup> ]	AlfaT: [1/K]
71 Drewno C24	11	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
-------	---------	------	---------	---------	-------	-------

Grupa: A ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,50$	
1	Liniowe-Y	0,0	1,450	1,450	0,00	0,75
2	Liniowe-Y	0,0	1,450	1,450	0,00	2,74
3	Liniowe-Y	0,0	1,450	1,450	0,00	2,20
4	Liniowe-Y	0,0	1,280	1,280	0,00	2,20
5	Liniowe-Y	0,0	1,280	1,280	0,00	2,74
6	Liniowe-Y	0,0	1,280	1,280	0,00	0,75

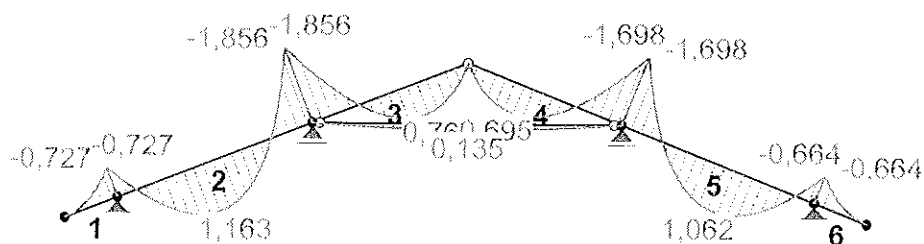
Grupa: B ""			Zmienne		$\gamma_f = 1,20$	
1	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	0,75
2	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,74
3	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,20
4	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,20
5	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	2,74
6	Liniowe	0,0	0,560	0,560	0,00	0,75

W Y N I K I wg PN 82/B-02000  
Teoria I-go rzędu

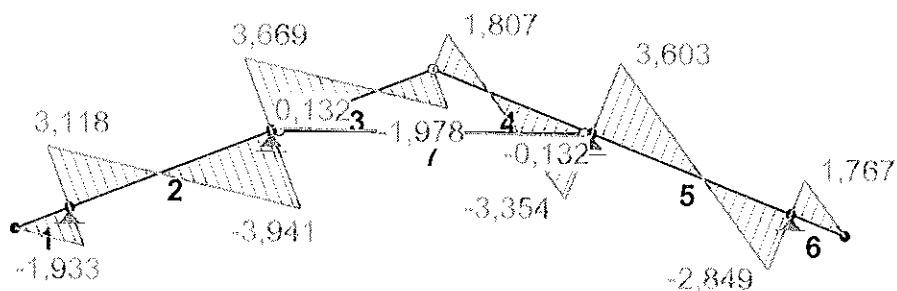
OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - ""	Zmienne	1	1,00
B - ""	Zmienne	1	1,20

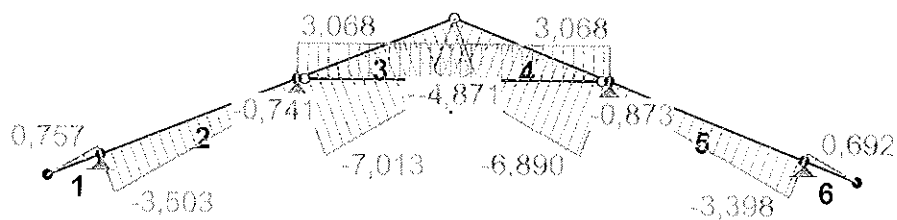
MOMENTY:



TNACE:



NORMALNE:



**SILY PRZEKROJOWE:**

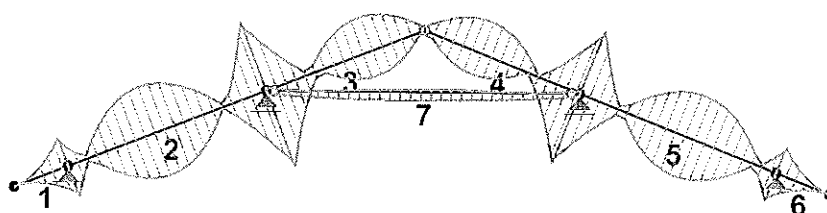
T.I rzędu

Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	0,000	0,000
	1,00	0,752	-0,727	-1,933	0,757
2	0,00	0,000	-0,727	3,118	-3,503
	0,44	1,211	<b>1,163*</b>	0,002	-2,284
	1,00	2,744	-1,856	-3,941	-0,741
3	0,00	0,000	-1,856	3,669	-7,013
	0,65	1,424	<b>0,761*</b>	0,007	-5,580
	1,00	2,195	-0,000	-1,978	-4,804
4	0,00	0,000	0,000	1,807	-4,871
	0,35	0,772	<b>0,695*</b>	-0,007	-5,581
	1,00	2,195	-1,698	-3,354	-6,890
5	0,00	0,000	-1,698	3,603	-0,873
	0,56	1,533	<b>1,062*</b>	-0,001	-2,283
	1,00	2,744	-0,664	-2,849	-3,398
6	0,00	0,000	-0,664	1,767	0,692
	1,00	0,752	0,000	-0,000	0,000
7	0,00	0,000	0,000	0,132	3,068
	0,50	2,028	<b>0,135*</b>	0,001	3,068
	1,00	4,089	0,000	-0,132	3,068

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:

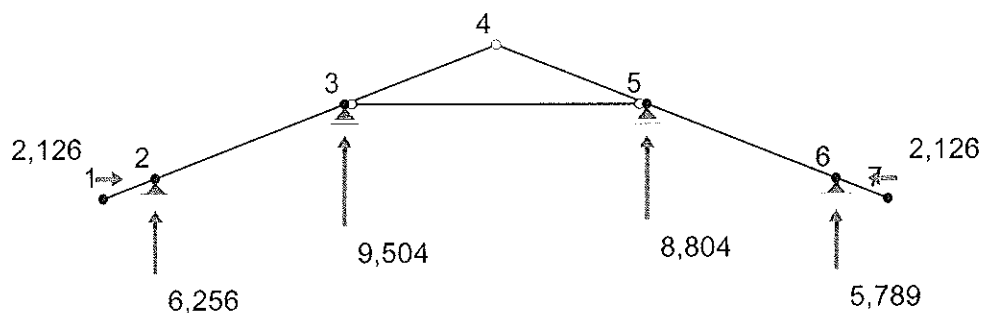


**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Rc:
[MPa]					
-----					
71 Drewno C24					
1	0,00	0,000	-0,000	0,000	0,000
	1,00	0,752	2,279	-2,171	0,095*
2	0,00	0,000	1,974	-2,475	0,103
	1,00	2,744	5,628	-5,733	0,239*
3	0,00	0,000	5,180	-6,181	0,258*
	1,00	2,195	-0,343	-0,343	0,014
4	0,00	0,000	-0,348	-0,348	0,014
	1,00	2,195	4,706	-5,691	0,237*
5	0,00	0,000	5,136	-5,261	0,219*
	1,00	2,744	1,791	-2,276	0,095
6	0,00	0,000	2,083	-1,984	0,087*
	1,00	0,752	0,000	0,000	0,000
7	0,00	0,000	0,219	0,219	0,009
	0,50	2,044	-0,195	0,633	0,026*
	1,00	4,089	0,219	0,219	0,009

\* = Wartości ekstremalne

**REAKCJE PODPOROWE:**



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

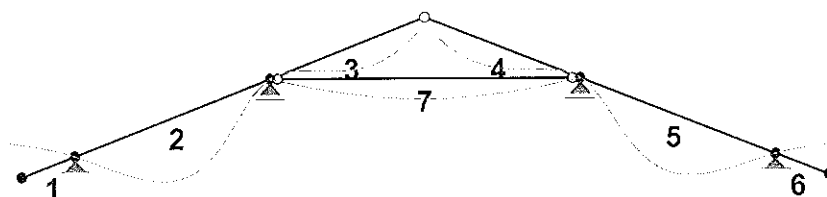
Węzeł:	H [kN]:	V [kN]:	Wypadkowa [kN]:	M [kNm]:
2	2,126	6,256	6,608	
3	0,000	9,504	9,504	
5	0,000	8,804	8,804	
6	-2,126	5,789	6,167	

**PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB



Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	-0,00062	0,00157	0,00168	-0,00206 ( -0,118)
2	-0,00000	-0,00000	0,00000	-0,00278 ( -0,159)
3	-0,00004	-0,00000	0,00004	0,00074 ( 0,042)
4	-0,00000	-0,00033	0,00033	
5	0,00004	-0,00000	0,00004	-0,00067 ( -0,038)
6	0,00000	-0,00000	0,00000	0,00254 ( 0,146)
7	0,00056	0,00143	0,00154	0,00188 ( 0,108)

PRZEMIESZCZENIA:

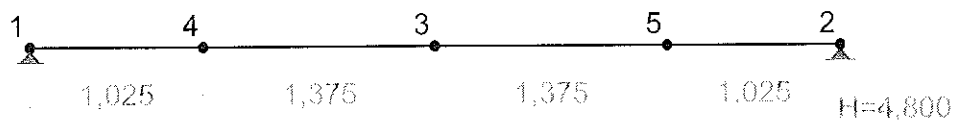


DEFORMACJE: T.I. rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+AB

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F1a[deg]:	F1b[deg]:	f[m]:	L/f:
1	0,0017	-0,0000	-0,118	-0,159	0,0001	11697,0
2	-0,0000	0,0000	-0,159	0,042	0,0027	1001,4
3	0,0000	-0,0003	0,042	0,095	0,0010	2301,8
4	-0,0003	0,0000	-0,086	-0,038	0,0009	2524,3
5	0,0000	0,0000	-0,038	0,146	0,0025	1097,2
6	-0,0000	0,0015	0,146	0,108	0,0001	12797,2
7	-0,0000	0,0000	-0,042	0,042	0,0009	4368,9

#### 4. Strop nad piętnem – budynek drewniany – sprawdzenie belki stropowej

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:	Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000	4	1,025	0,000
2	4,800	0,000	5	3,775	0,000
3	2,400	0,000			

# PODPORY:

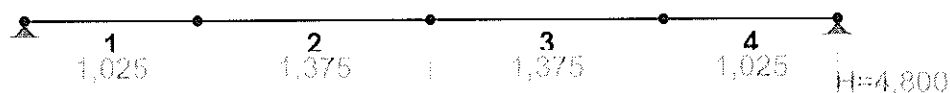
## Podatności

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy:	Dfi: [rad/kNm]
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	

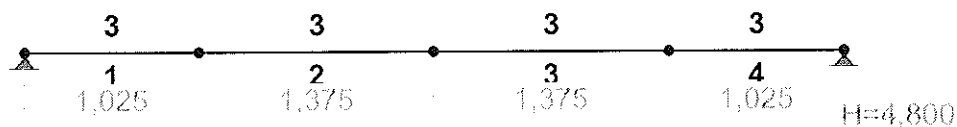
# OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx(Wo*) [m]:	Wy[m]:	Fio[grad]:
B r a k   O s i a d a ń				

# PRĘTY:



# 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	1,025	0,000	1,025	1,000	3 B 20,0x16,0
2	00	4	3	1,375	0,000	1,375	1,000	3 B 20,0x16,0
3	00	3	5	1,375	0,000	1,375	1,000	3 B 20,0x16,0
4	00	5	2	1,025	0,000	1,025	1,000	3 B 20,0x16,0

# WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A[cm2]	Ix[cm4]	Iy[cm4]	Wg[cm3]	Wd[cm3]	h[cm]	Material:
3	320,0	10667	6827	1067	1067	20,0	94 Drewno C22

# STAŁE MATERIAŁOWE:

Material:	Moduł E: [kN/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
-----------	----------------------	------------------------	-----------------

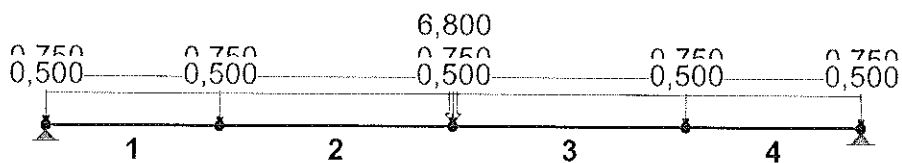
94 Drewno C22

10

22,000

5,00E-06

## OBCIĄŻENIA:



## OBCIĄŻENIA:

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

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
-------	---------	------	---------	---------	-------	-------

## Grupa: A "Warstwy"

Stałe

 $\gamma_f = 1,20$ 

1	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	1,02
2	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	1,38
3	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	1,38
4	Liniowe	0,0	0,750	0,750	0,00	1,03

## Grupa: B "Użytkowe"

Zmienne

 $\gamma_f = 1,20$ 

1	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,02
2	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,38
3	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,38
4	Liniowe	0,0	0,500	0,500	0,00	1,03

## Grupa: C "Słupek z dachu"

Zmienne

 $\gamma_f = 1,35$ 

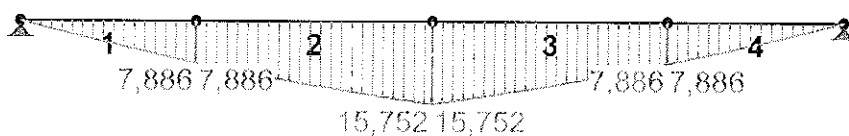
2	Skupione	0,0	6,800		1,38	
---	----------	-----	-------	--	------	--

W Y N I K I wg PN 82/B-02000  
Teoria I-go rzędu

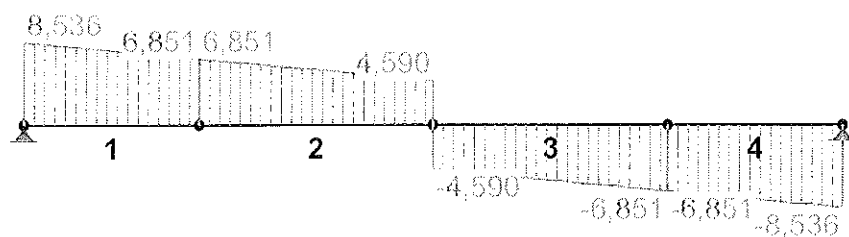
## OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	$\psi_d$ :	$\gamma_f$ :
Ciężar wł.			1,10
A - "Warstwy"	Stałe		1,20
B - "Użytkowe"	Zmienne	1	1,00
C - "Słupek z dachu"	Zmienne	1	1,00
			1,35

## MOMENTY:



TNACE:



NORMALNE:

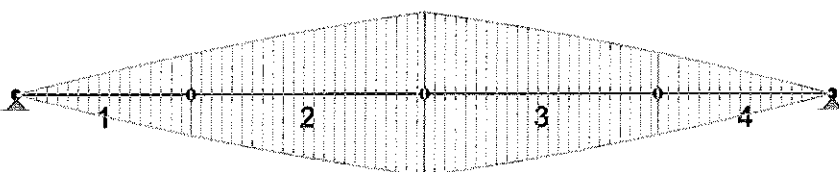


**SIŁY PRZEKROJOWE:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,000	8,536	0,000
	1,00	1,025	7,886	6,851	0,000
2	0,00	0,000	7,886	6,851	0,000
	1,00	1,375	15,752	4,590	0,000
3	0,00	0,000	15,752	-4,590	0,000
	1,00	1,375	7,886	-6,851	0,000
4	0,00	0,000	7,886	-6,851	0,000
	1,00	1,025	-0,000	-8,536	0,000

\* = Wartości ekstremalne

NAPRĘŻENIA:



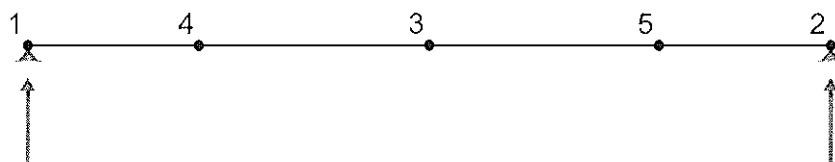
**NAPRĘŻENIA:** T.I rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
			[MPa]		
-----					
94 Drewno C22					
1	0,00	0,000	-0,000	0,000	0,000
	1,00	1,025	-7,393	7,393	0,336*
2	0,00	0,000	-7,393	7,393	0,336
	1,00	1,375	-14,767	14,767	0,671*
3	0,00	0,000	-14,767	14,767	0,671*

	1,00	1,375	-7,393	7,393	0,336
4	0,00	0,000	-7,393	7,393	0,336*
	1,00	1,025	0,000	-0,000	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE:



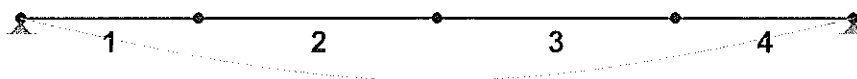
REAKCJE PODPOROWE: T.I. rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,000	8,536	8,536	
2	0,000	8,536	8,536	

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW: T.I. rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,01950 ( -1,117)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,01950 ( 1,117)
3	0,00000	-0,03048	0,03048	-0,00000 ( -0,000)
4	0,00000	-0,01862	0,01862	-0,01557 ( -0,892)
5	0,00000	-0,01862	0,01862	0,01557 ( 0,892)

PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE: T.I. rzędu  
Obciążenia obl.: Ciężar wł.+ABC

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0186	-1,117	-0,892	0,0005	1972,9
2	-0,0186	-0,0305	-0,892	-0,000	0,0027	511,1
3	-0,0305	-0,0186	-0,000	0,892	0,0027	511,1
4	-0,0186	-0,0000	0,892	1,117	0,0005	1972,9

## 5. Płyta fundamentowa – projektowany łącznik

### 1.3. Lista materiałów

#### beton B25

Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie	$f_{c,cube}^G = 25 \text{ MPa}$
Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie	$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 30 \text{ GPa}$
Współczynnik Poissona	$\nu = 0,2$
Współczynnik rozszerzalności term.	$\alpha_T = 0,000010 \text{ 1/K}$
Gęstość	$\rho = 2500 \text{ kg/m}^3$

#### stal A-III

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 350 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

### 1.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Warstwy	stałe		1,2	1,0	1,0
B	Użytkowe	zmienne	1	1,2		1,0
C	Ściany	stałe		1,2	1,0	1,0

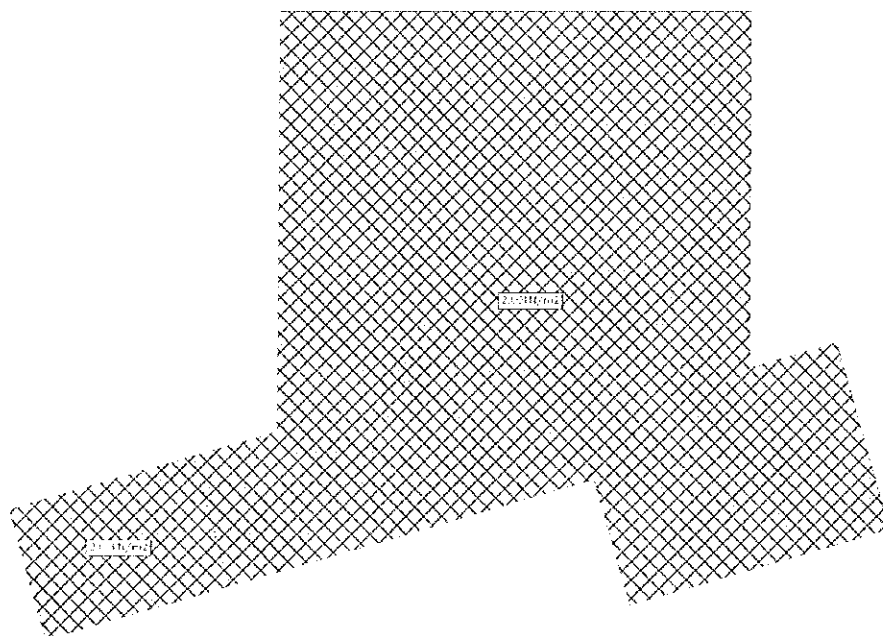
### 1.6. Lista obciążeń

Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	cała płyta	1,2	1,0	2,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "2"
2	A	cała płyta	1,2	1,0	2,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
3	B	cała płyta	1,2	1,0	5,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "2"
4	B	cała płyta	1,2	1,0	5,00kN/m <sup>2</sup>	płyta "1"
5	C	siła	1,2	1,0	920,0kN	(1455,47; -213,93)
6	C	siła	1,2	1,0	520,0kN	(1459,88; -208,63)
7	C	siła	1,2	1,0	920,0kN	(1455,45; -208,63)
8	C	nóż	1,2	1,0	120,0kN/m	(1461,67; -213,42)
					120,0kN/m	(1463,57; -212,87)
					120,0kN/m	(1464,75; -216,93)
					120,0kN/m	(1459,08; -218,58)
					120,0kN/m	(1458,28; -215,85)
9	C	nóż	1,2	1,0	120,0kN/m	(1446,32; -219,35)
					120,0kN/m	(1445,49; -216,51)
					120,0kN/m	(1451,35; -214,81)
					120,0kN/m	(1451,35; -205,71)
10	C	nóż	1,2	1,0	120,0kN/m	(1458,28; -215,85)
					120,0kN/m	(1446,32; -219,35)
11	C	nóż	1,2	1,0	220,0kN/m	(1461,67; -213,42)
					220,0kN/m	(1457,90; -214,60)
					220,0kN/m	(1458,28; -215,85)
12	C	nóż	1,2	1,0	120,0kN/m	(1451,35; -205,71)
					120,0kN/m	(1461,67; -205,71)

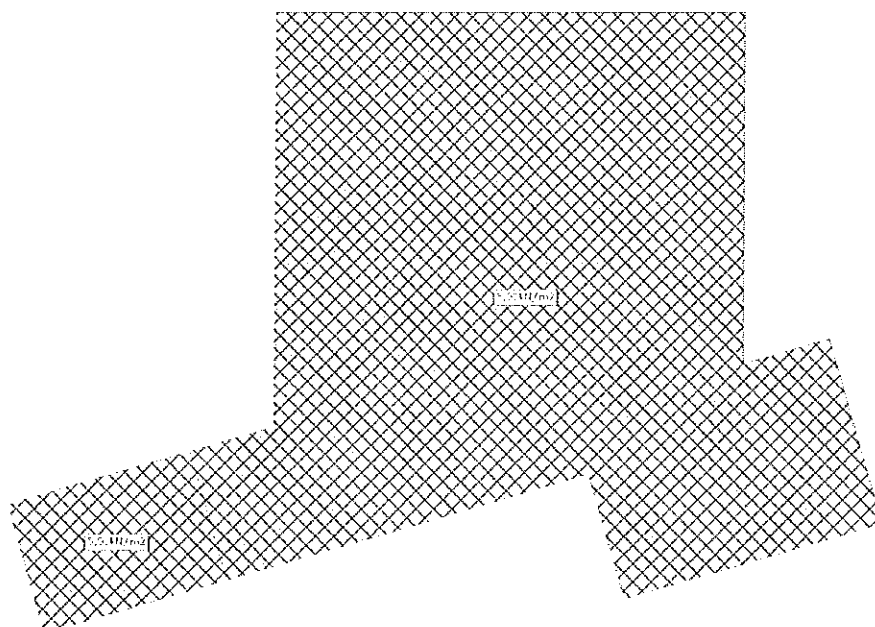
					120,0 kN/m	(1461,67; -213,42)
--	--	--	--	--	------------	--------------------

### 1.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

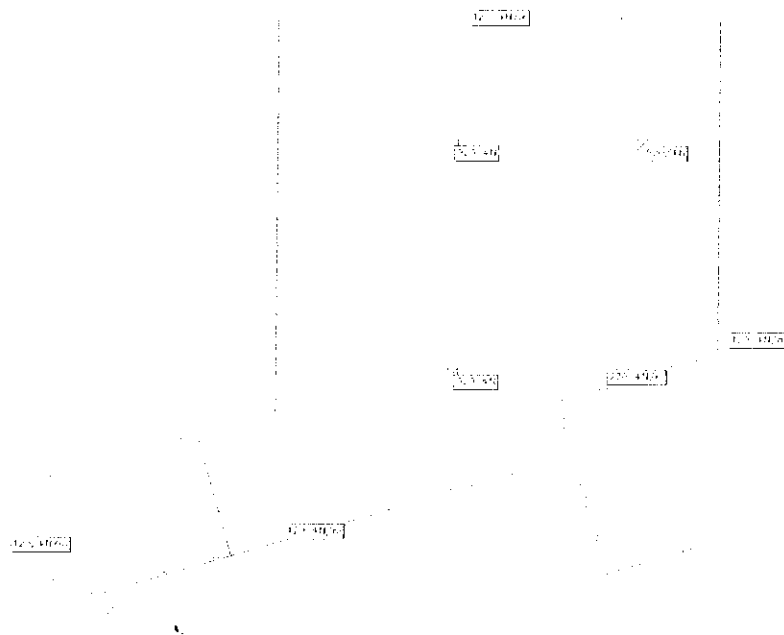
#### Grupa A



#### Grupa B



## Grupa C



## 2. Analiza

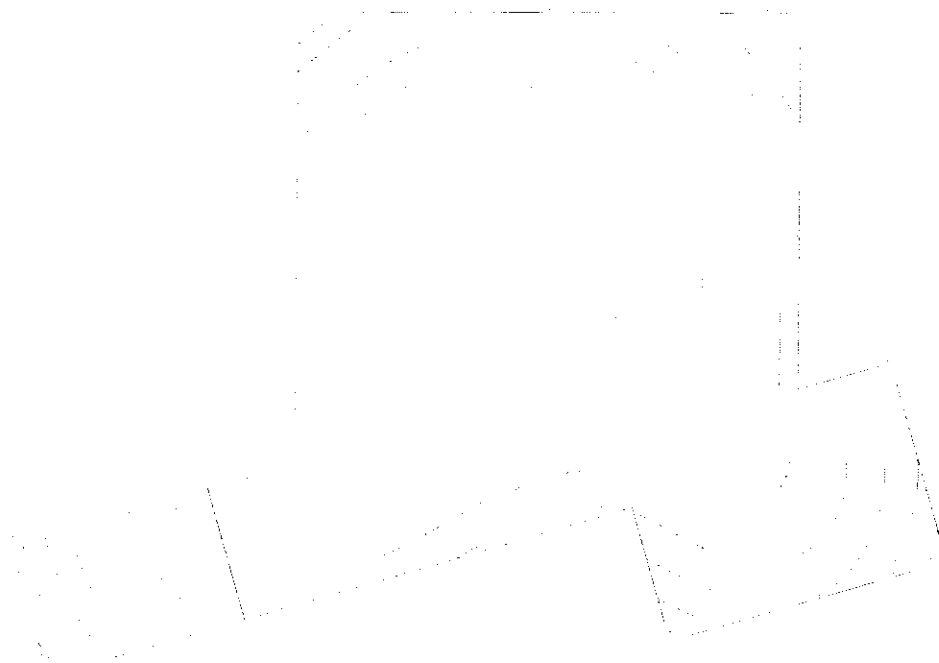
### 2.1. Obwiednie przemieszczeń i sił wewnętrznych w płycie

(obc. obliczeniowe)

(Uwaga: znakiem \* oznaczono wartości ekstremalne)

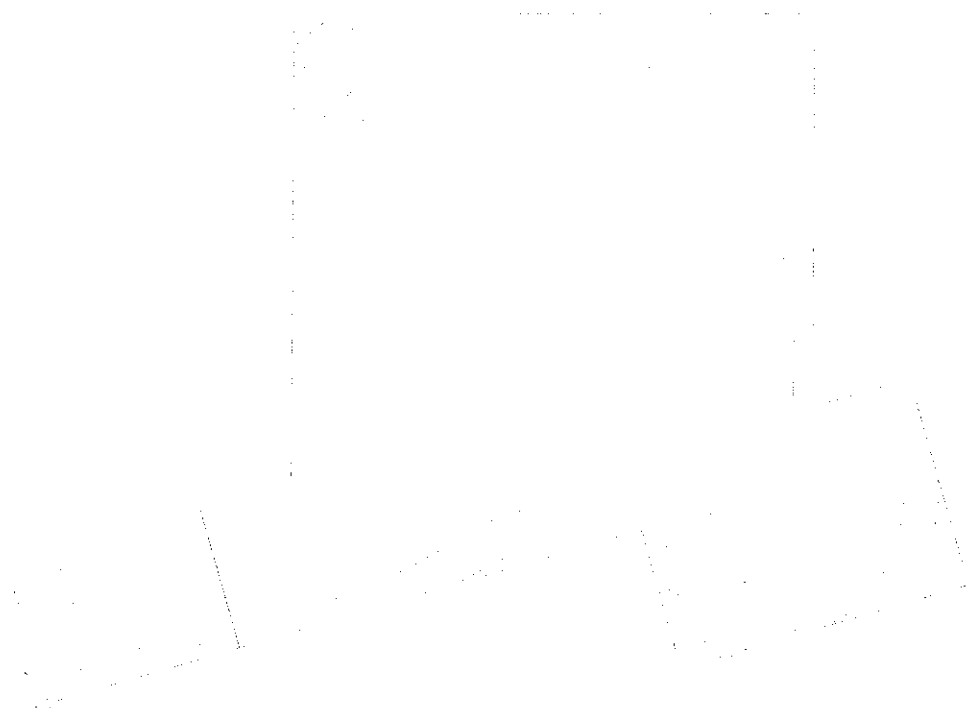
### 2.2. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



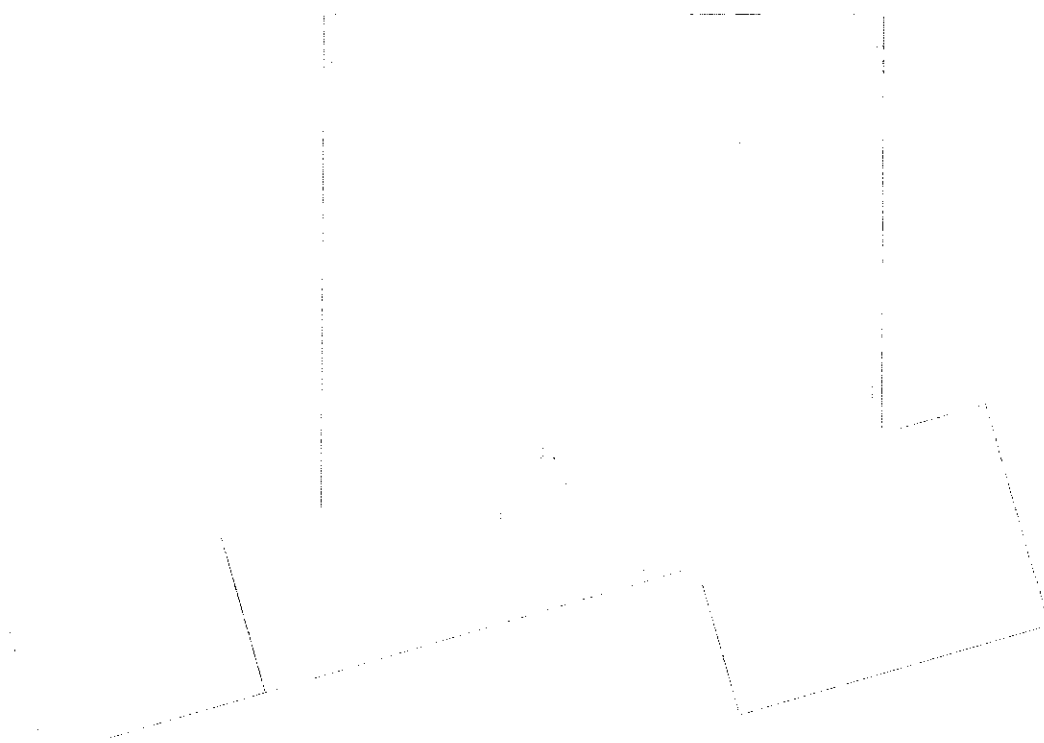


Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

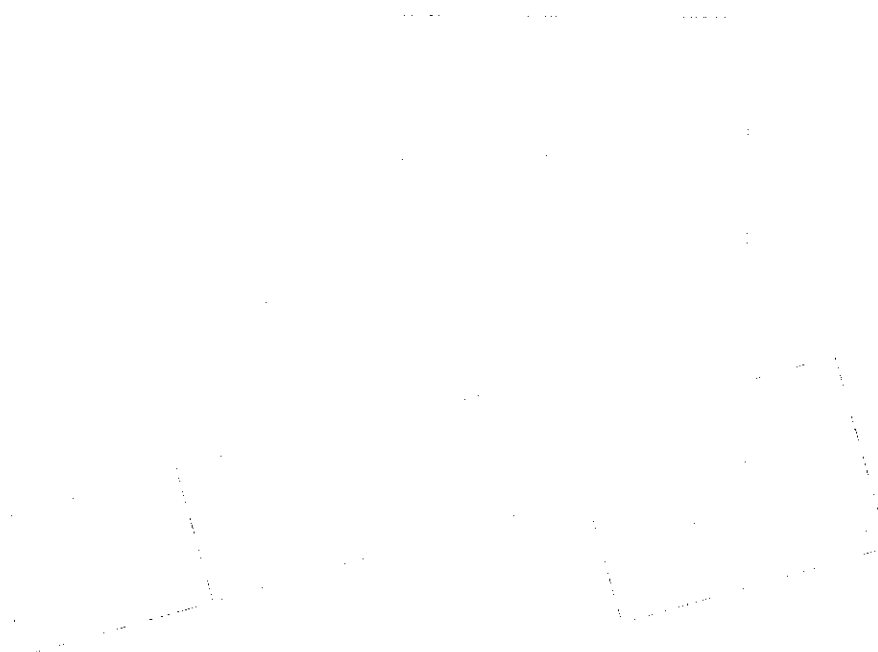


### 2.3. Plyty - momenty zginające $M_x$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

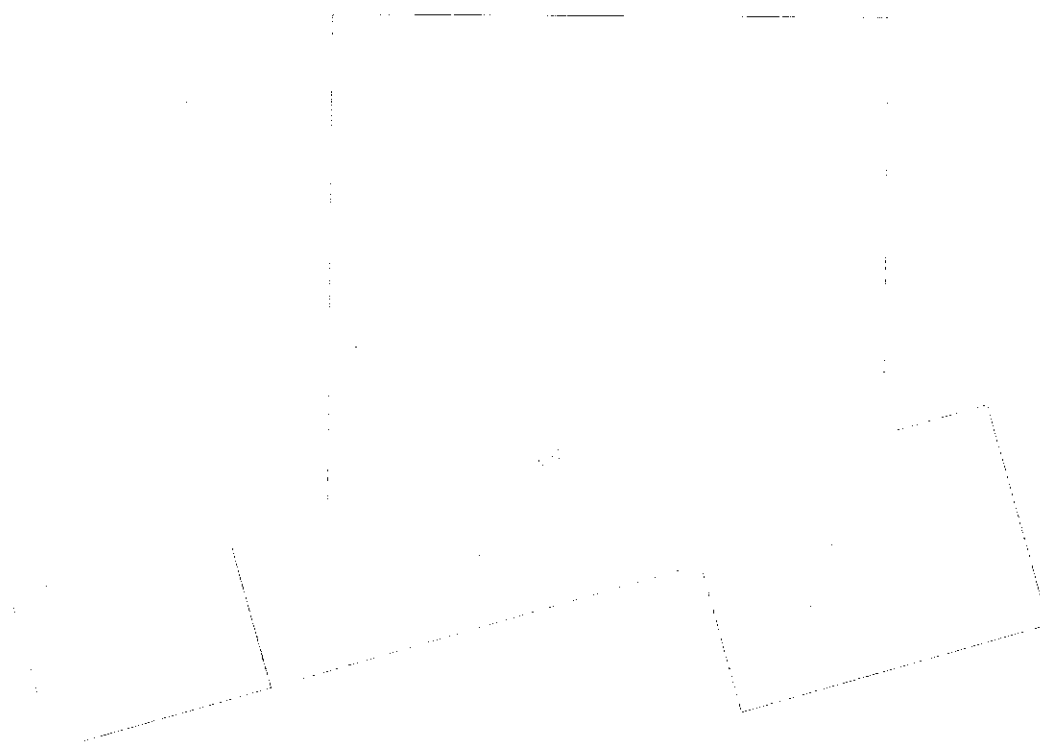


Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



#### 2.4. Płyty - momenty zginające $M_y$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100



Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

### 2.5. Plyty - momenty skręcające $M_{xy}$

Wartości maksymalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

Wartości minimalne [kNm/m] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:100

mgr inż. Andrzej Kiluk  
oprac. bud. i projektowania  
bez ograniczeń w specjalności  
konstrukcyjno-budowlanej  
PIR 00000009000004