

**OBLICZENIA STATYCZNE**

**OBIEKT: OBIEKT USŁUGOWO-HANDLOWY  
AMBULATORIUM Z PUNKTEM APTECZNYM**

**ADRES OBIEKTU: 26-804 STROMIEC UL. LEŚNA  
DZ. NR 176/2 OBR. DOBIESZYN**

**INWESTOR: GMINA STROMIEC  
26-804 STROMIEC UL. PIASKI 4**

**PROJEKTANT ; MGR INŻ. JÓZEF GARCZYŃSKI .....  
UPR. NR GP-III-8386/33/87**

**SPRAWDZIŁ ; MGR INŻ. JACEK WICHEREK .....  
UPR. NR GP-III-8386/144/89**

**RADOM 11.2020 R**

## OBLICZENIA STATYCZNE

### 1.0 WIEŻBA DACHOWA

$$\alpha = 20^\circ$$

Obciążenia:

- blacha na deskowaniu
- panele słoneczne

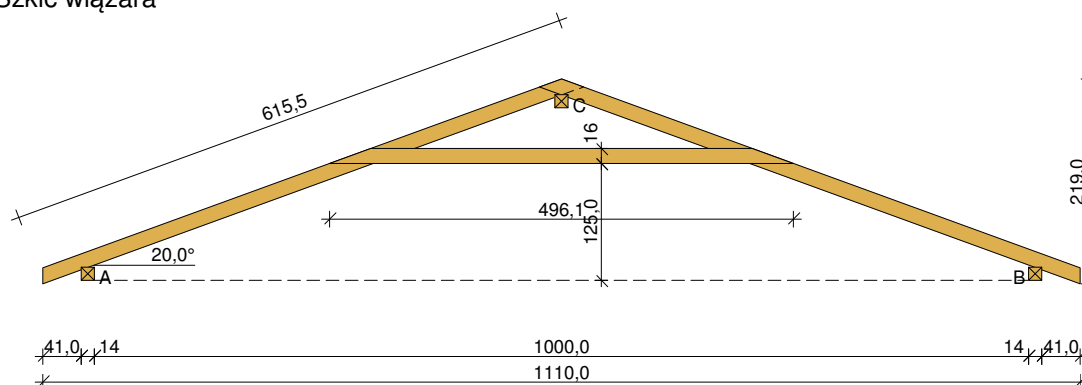
$$0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}$$

$$\underline{0,25 \times 1,20 = 0,30 \text{ kPa}}$$

$$Q_0 = 0,60 \text{ kPa}$$

#### DANE:

Szkic więzara



#### Geometria ustroju:

Kąt nachylenia połaci dachowej  $\alpha = 20,0^\circ$

Rozpiętość więzara  $l = 11,10 \text{ m}$

Rozstaw murał w świetle  $l_s = 10,00 \text{ m}$

Poziom jętki  $h = 1,25 \text{ m}$

Rozstaw więzarów  $a = 0,90 \text{ m}$

Odległość między usztywnieniami bocznymi krokwi  $= 0,50 \text{ m}$

Odległość między usztywnieniami bocznymi jętki  $= 0,50 \text{ m}$

Rozstaw podparć poziomych murał  $l_{mo} = 1,50 \text{ m}$

Wysięg wspornika murał  $l_{mw} = 0,50 \text{ m}$

#### Dane materiałowe:

- krokiew 8/16 cm (zaciosy: murałata - 3 cm, jętka - brak) z drewna C24

- jętka 8/16 cm z drewna C24,

- murałata 14/14 cm z drewna C24

**Obciążenia** (wartości charakterystyczne):

- pokrycie dachu :  $g_k = 0,50 \text{ kN/m}^2$

- uwzględniono ciężar własny więzara

- obciążenie śniegiem (wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1: połac bardziej obciążona, strefa 2, nachylenie połaci  $20,0 \text{ st.}$ ):

- na połaci lewej  $s_{kl} = 0,84 \text{ kN/m}^2$

- na połaci prawej  $s_{kp} = 0,72 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie śniegiem traktuje się jako obciążenie średniotrwałe

- obciążenie wiatrem (wg PN-B-02011:1977/Az1:2009/Z1-3: strefa I, teren A, wys. budynku  $z = 10,0 \text{ m}$ ):

- na połaci nawietrznej  $p_{kl I} = -0,49 \text{ kN/m}^2$

- na połaci nawietrznej  $p_{kl II} = 0,05 \text{ kN/m}^2$

- na połaci zawietrznej  $p_{kp} = -0,22 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie ociepleniem dolnego odcinka krokwi

$$g_{kk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$$

- obciążenie stałe jętki :  $q_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

- obciążenie zmienne jętki :  $p_{jk} = 0,00 \text{ kN/m}^2$

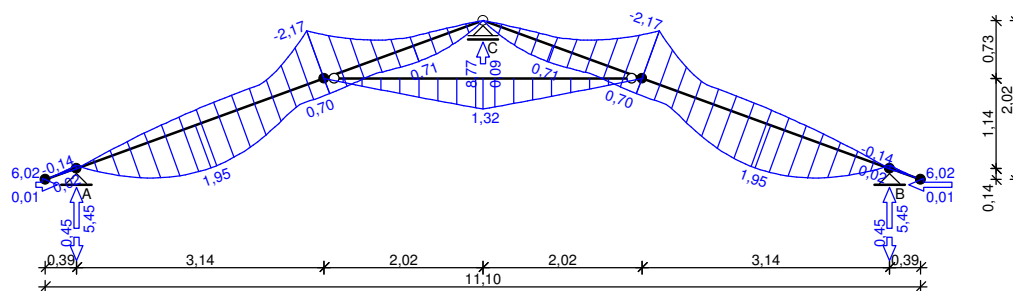
- obciążenie montażowe jętki  $F_k = 1,0 \text{ kN}$

#### Założenia obliczeniowe:

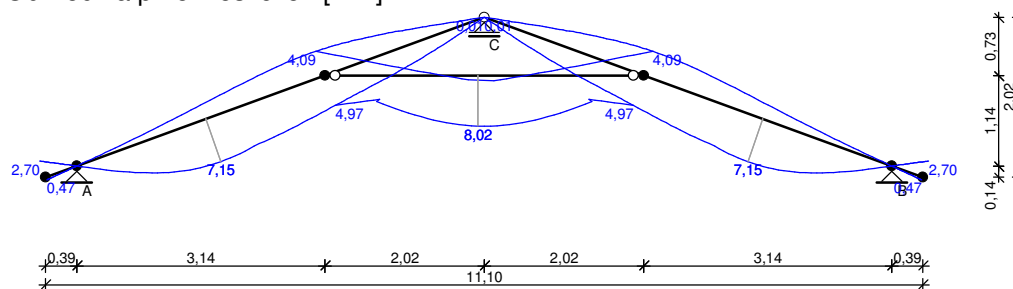
- klasa użytkowania konstrukcji: 2

#### WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
2 (A)	5,45 -0,45 4,10	5,36 0,74 6,02	<b>K4</b> : stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II <b>K26</b> : stałe-min+wiatr z lewej <b>K11</b> : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II
4 (C)	8,77	--	<b>K2</b> : stałe-max+śnieg
6 (B)	5,45 -0,45 4,58	-5,36 -0,74 -6,02	<b>K11</b> : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II <b>K28</b> : stałe-min+wiatr z prawej <b>K9</b> : stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z lewej-wariant II

### WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

→  $f_{m,k} = 24$  MPa,  $f_{t,0,k} = 14$  MPa,  $f_{c,0,k} = 21$  MPa,  $f_{v,k} = 2,5$  MPa,  $E_{0,mean} = 11$  GPa,  $\rho_k = 350$  kg/m<sup>3</sup>

**Krokiew 8/16 cm** (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - brak)

Smukłość

$$\lambda_y = 95,1 < 150$$

$$\lambda_z = 21,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II

$$M = -2,17 \text{ kNm}, \quad N = -8,35 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,36 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = -0,65 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,506 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K4** stałe-max+śnieg+0,90·wiatr z lewej-wariant II

$$M = -0,14 \text{ kNm}, \quad N = 6,67 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 0,63 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,64 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,045 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - jętce

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M = -2,17 \text{ kNm}, \quad N = 5,13 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 12,92 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,36 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,40 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,431 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętka)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 5,51 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 3342 / 200 = 16,71 \text{ mm} \quad (33,0\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg

$$u_{fin} = 2,70 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 418 / 200 = 4,18 \text{ mm} \quad (64,6\%)$$

**Jętka 8/16 cm** z drewna C24

Smukłość

$$\lambda_y = 87,8 < 150$$

$$\lambda_z = 21,7 < 150$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 1,32 \text{ kNm}, \quad N = 7,53 \text{ kN}$$

$$f_{m,y,d} = 12,92 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 3,86 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,59 \text{ MPa}$$

$$k_{c,y} = 0,394$$

$$\sigma_{c,0,d} / (k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,431 < 1$$

$$(\sigma_{c,0,d} / f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} = 0,212 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K24** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 7,31 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4033 / 200 = 20,17 \text{ mm} \quad (36,3\%)$$

**Murlata 14/14 cm**

**Część murlaty leżąca na ścianie**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,05 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 6,69 \text{ kN/m}$$

$$q_{z,min} = -0,50 \text{ kN/m} \text{ (odrywanie)}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M_z = 1,61 \text{ kNm}$$

$$f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 3,527 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,239 < 1$$

**Część wspornikowa murlaty**

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 6,05 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 6,69 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K11** stałe-max+śnieg-wariant II+0,90·wiatr z prawej-wariant II

$$M_y = 0,76 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,84 \text{ kNm}$$

$$f_{m,y,d} = 14,77 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 14,77 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,65 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 1,83 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,199 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,202 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

decyduje kombinacja: **K7** stałe-max+śnieg-wariant II

$$u_{fin} = 0,21 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (4,3\%)$$

## 1.1 PŁATEW KALENICOWA

$$\text{Obc. } Q_0 = 8,77:0,9 = 9,74 \text{ kN/m}$$

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

$$\text{Szerokość } b = 14,0 \text{ cm}$$

$$\text{Wysokość } h = 22,0 \text{ cm}$$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Płatew podparta tylko słupami

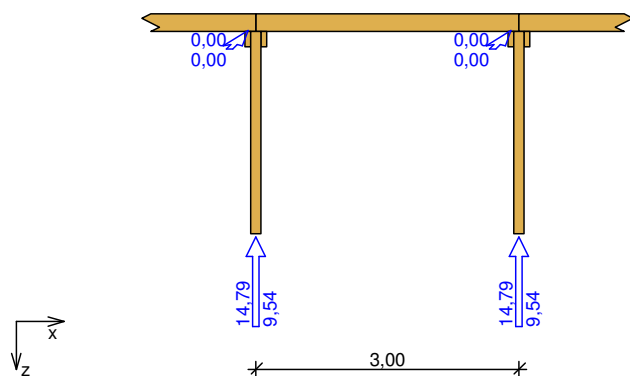
$$\text{Rozstaw słupów } l = 3,00 \text{ m}$$

Obciążenia płatwi:

- obciążenie stałe  $G_k = 6,960 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,40$
- uwzględniono dodatkowo ciężar własny płatwi
- obciążenie śniegiem  $S_k = 0,000 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,50$
- obciążenie wiatrem  $W_{k,z} = 0,000 \text{ kN/m}$ ;  $W_{k,y} = 0,000 \text{ kN/m}$ ;  $\gamma_f = 1,50$

**WYNIKI:**

—  $R_z$  [kN] dla jednego odcinka (przęsła)  
 —  $R_y$  [kN]

Zginanie:

decyduje kombinacja E (obc.stałe max.)

Momenty obliczeniowe

$$M_{y,max} = 11,10 \text{ kNm}; \quad M_{z,max} = 0,00 \text{ kNm}$$

Warunek nośności:

$$\sigma_{m,y,d} = 9,82 \text{ MPa}, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 0,00 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,621 < 1$$

$$\sigma_{m,y,d} / f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d} / f_{m,z,d} = 0,887 < 1$$

Ugięcie:

decyduje kombinacja A (obc.stałe)

$$u_{fin,z} = 10,83 \text{ mm}; \quad u_{fin,y} = 0,00 \text{ mm}$$

$$u_{fin} = (u_{fin,z}^2 + u_{fin,y}^2)^{0,5} = 10,83 \text{ mm} < u_{net,fin} = 15,00 \text{ mm} \quad (72,2\%)$$

**1.2 SŁUPKI**

$$Q_0 = 2 \times 14,79 = 29,58 \text{ kN}$$

**DANE:**

Wymiary przekroju: przekrój prostokątny

Szerokość  $b = 14,0 \text{ cm}$

Wysokość  $h = 14,0 \text{ cm}$

Drewno:

drewno lite iglaste wg PN-EN 338:2004, klasa wytrzymałości **C24**

$$\rightarrow f_{m,k} = 24 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,k} = 14 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,k} = 21 \text{ MPa}, \quad f_{v,k} = 2,5 \text{ MPa}, \quad E_{0,mean} = 11 \text{ GPa}, \quad \rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$$

Klasa użytkowania konstrukcji: klasa 2

Geometria:

Wysokość słupa  $l_{col} = 1,80 \text{ m}$

Współczynniki długości wyboczeniowej:

- względem osi y  $\mu_y = 1,00$

- względem osi z  $\mu_z = 1,00$

Obciążenia:

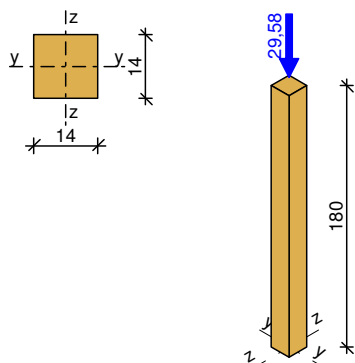
Siła ściskająca  $N_c = 29,58 \text{ kN}$

Moment zginający  $M_y = 0,00 \text{ kNm}$

Moment zginający  $M_z = 0,00 \text{ kNm}$

Klasa trwania obciążenia: stałe

**WYNIKI:**

**Ściskanie równoległe:**

$$N_c = 29,58 \text{ kN}$$

**Warunek smukłości:**

$$\lambda_y = 44,54 < \lambda_c = 150 \quad (29,7\%)$$

$$\lambda_z = 44,54 < \lambda_c = 150 \quad (29,7\%)$$

**Warunek nośności:**

$$k_{c,y} = 0,905; \quad k_{c,z} = 0,905$$

$$\sigma_{c,y,d} = 1,67 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (17,2\%)$$

$$\sigma_{c,z,d} = 1,67 \text{ MPa} < f_{c,0,d} = 9,69 \text{ MPa} \quad (17,2\%)$$

**2.0 STROP NAD PARTEREM****2.1 Strop płytowy wylewany****Obciążenia stałe:**

- wełna mineralna 25 cm  $0,25 \times 0,60 = 0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ kPa}$

- obc. zastępcze z dachu  $= 2,00 \times 1,4 = 2,80 \text{ kPa}$

- tynk od spodu  $0,02 \times 19,0 = 0,38 \times 1,3 = 0,49 \text{ kPa}$

$$q_0 = 2,53 / 1,37 / = 3,47 \text{ kPa}$$

**Ciężar własny:**

- płyta stropowa grub. 20 cm  $0,20 \times 25,0 = 5,00 \times 1,1 = 5,50 \text{ kPa}$

**Obciążenia zmienne:**

- obc. użytkowe  $0,50 \times 1,4 = 0,70 \text{ kPa}$

**Obciążenia liniowe:**

- z dachu poz. 1.0  $= 10,18 \text{ kN/m}$

**2.2 Daszek****Obciążenia stałe:**

- papa  $0,15 \times 1,2 = 0,18 \text{ kPa}$

- styropian  $= 0,22 \times 1,2 = 0,26 \text{ kPa}$

$$q_0 = 0,37 / 1,19 / = 0,44 \text{ kPa}$$

**Ciężar własny:**

- płyta stropowa grub. 15 cm  $0,15 \times 25,0 = 3,75 \times 1,1 = 4,13 \text{ kPa}$

**Obciążenia zmienne:**

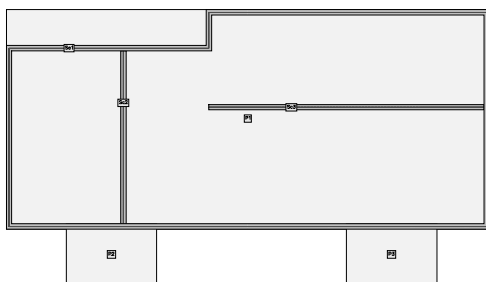
- śnieg (II strefa)  $0,9 \times 0,80 = 0,72 \times 1,50 = 1,08 \text{ kPa}$

**1. Metryka projektu****2. Dane konstrukcji****2.1. Dane płyt**

Symbol	Grubość	Pole powierzchni	Poziom pł. środk.	Materiał
1	200mm	239,01m <sup>2</sup>	-0,10m	B25
2	150mm	12,43m <sup>2</sup>	-0,57m	B25

3	150mm	12,43m <sup>2</sup>	-0,57m	B25
---	-------	---------------------	--------	-----

## 2.2. Model konstrukcyjny



## 2.3. 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-IIIIN

Obliczeniowa granica plastyczności	$f_{yd} = 420 \text{ MPa}$
Moduł Younga	$E = 200 \text{ GPa}$
Gęstość	$\rho = 7810 \text{ kg/m}^3$

## 2.4. Grupy obciążeń

Symbol	Nazwa	Rodzaj	Znaczenie	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	$\Psi_d$
c.w.	ciężar własny	stałe		1,1	1,0	1,0
A	Stałe	stałe		1,3	1,0	1,0
z	zmienne	zmienne	1	1,31		1,0

## 2.5. Relacje grup obciążeń

**A z**

**A**

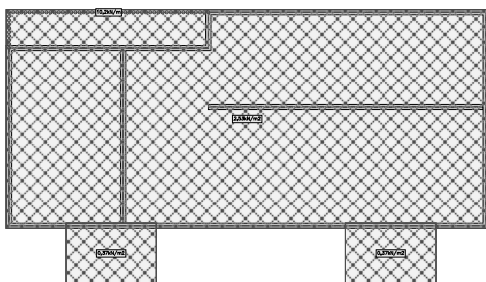
**z**

## 2.6. Lista obciążeń

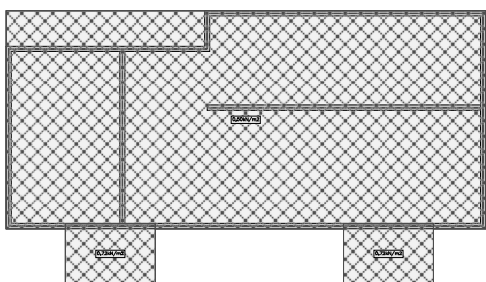
Lp.	Grupa	Rodzaj	$\gamma_{f1}$	$\gamma_{f2}$	Wartość obc.	Współrzędne
1	A	nóż	1,3	1,0	10,2kN/m	(9,50; 10,16)
					10,2kN/m	(0,00; 10,16)
					10,2kN/m	(0,00; 8,46)
2	A	cała płyta	1,3	1,0	2,53kN/m <sup>2</sup>	płyta 1
3	A	cała płyta	1,3	1,0	0,37kN/m <sup>2</sup>	płyta 2
4	A	cała płyta	1,3	1,0	0,37kN/m <sup>2</sup>	płyta 3
5	z	cała płyta	1,31	1,0	0,50kN/m <sup>2</sup>	płyta 1
6	z	cała płyta	1,5	1,0	0,72kN/m <sup>2</sup>	płyta 2
7	z	cała płyta	1,5	1,0	0,72kN/m <sup>2</sup>	płyta 3

## 2.7. Schematy obciążeń dla poszczególnych grup

### Grupa A



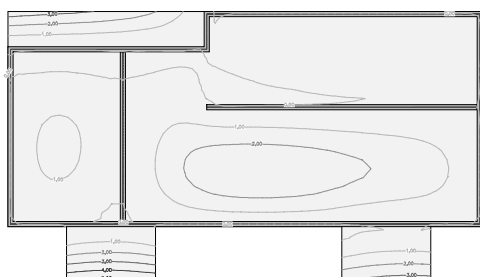
### Grupa z



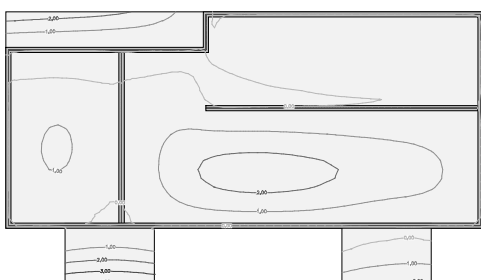
## 3. Analiza

### 3.1. Płyty - przemieszczenia w

Wartości maksymalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:180



Wartości minimalne [mm] - (obc. obliczeniowe) Skala rys. 1:180



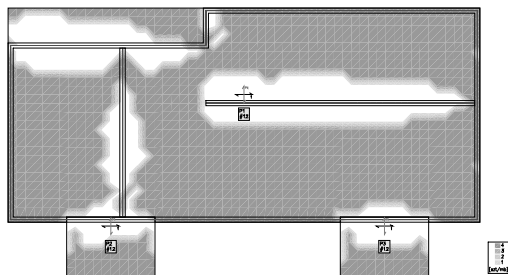
## 4. Wymiarowanie (wg PN-B-03264:2002)

### 4.1. Zbrojenie obliczone w płytach

Zbrojenie dolne - kierunek 1 [szt/mb]

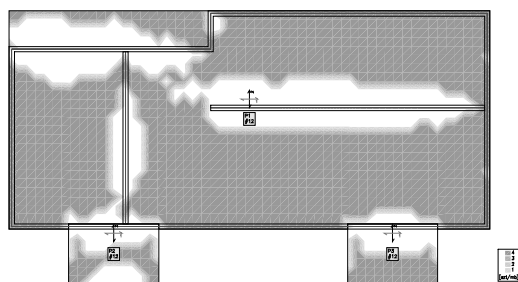
Skala rys. 1:180





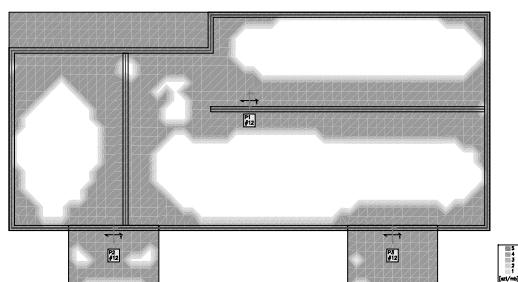
Zbrojenie dolne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:180



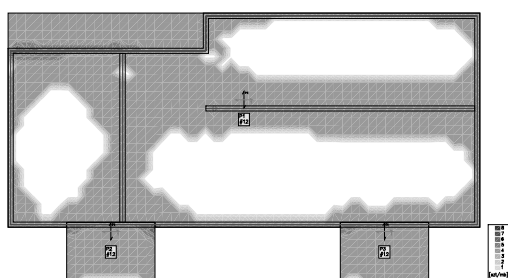
Zbrojenie górne - kierunek 1 [szt/mb]

Skala rys. 1:180



Zbrojenie górne - kierunek 2 [szt/mb]

Skala rys. 1:180



## 4.2. Zbrojenie zadane w płytach

### Zbrojenie dolne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
1	A-IIIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	239,01m <sup>2</sup>
6	A-IIIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	12,43m <sup>2</sup>
8	A-IIIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	12,43m <sup>2</sup>

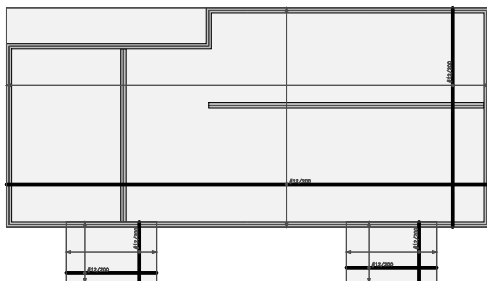
### Zbrojenie górne

Symbol	Stal	Pręty na kier.1	Pręty na kier.2	Otulina	Kąt	Pole pow.
2	A-IIIIN	#12/200	#12/200	20mm	0,00°	239,01m <sup>2</sup>
5	A-IIIIN	#12/100	#12/100	20mm	0,00°	59,37m <sup>2</sup>

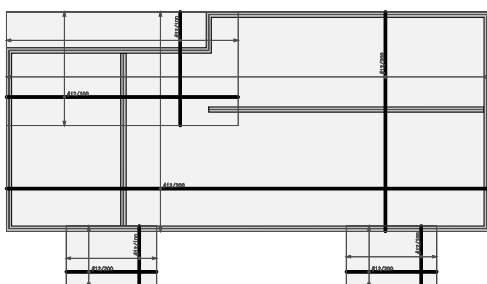
7	A-IIIIN	#12/200	#12/100	20mm	0,00°	12,43m <sup>2</sup>
9	A-IIIIN	#12/200	#12/100	20mm	0,00°	12,43m <sup>2</sup>

### 4.3. Schemat rozmieszczenia zbrojenia zadanego w płytach

#### Zbrojenie dolne



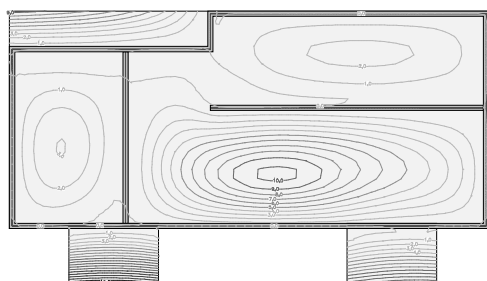
#### Zbrojenie górne



## 5. Analiza stanu granicznego użyteczności (wg PN-B-03264:2002)

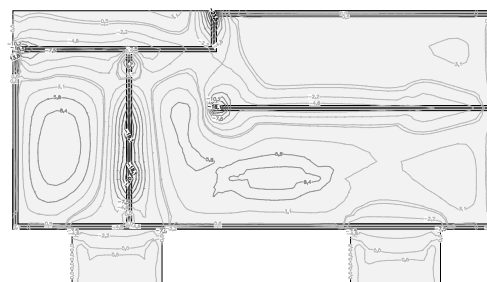
### 5.1. Płyty - SGU - przemieszczenia w

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



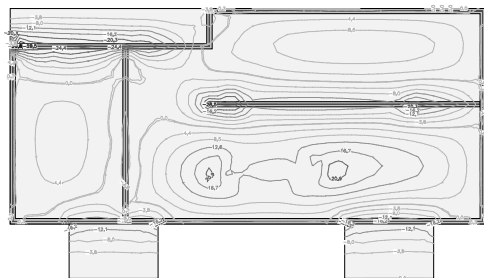
### 5.2. Płyty - SGU - momenty zginające Mx

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



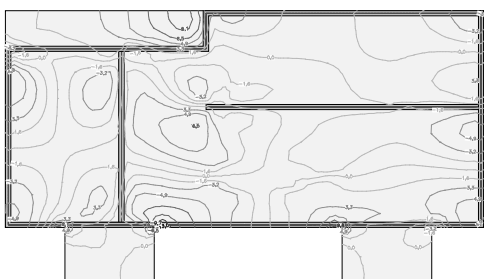
### 5.3. Płyty - SGU - momenty zginające My

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



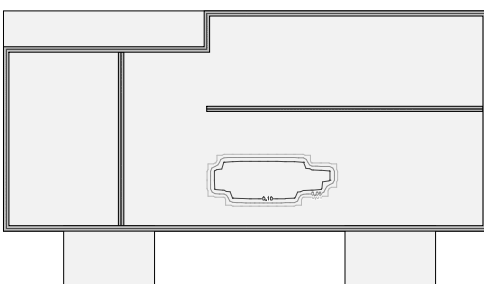
#### 5.4. Płyty - SGU - momenty skracające $M_{xy}$

[kNm/m] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



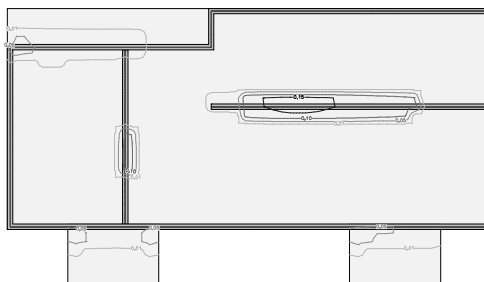
#### 5.5. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. dolnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



#### 5.6. Płyty - SGU - rozwarości rys na pow. górnej

[mm] - (obc. charakterystyczne, długotrwałe, dla grup obc.: c.własny, A, z) Skala rys. 1:180



### 3.0 NADPROŻA

Przyjęto prefabrykowane typu L19.

Alternatywnie :Ceramiczno - żelbetowe belki nadprożowe Porotherm 23.8.

### 4.0 FUNDAMENTY

Przyjęto grunt w postaci piasku średniego o  $I_D = 0,5$ .

**4.1 Ławy**

Obc. dla ściany z traktu 4,50 + 5,66 m:

- ze ściany h = 4,50 m	$4,50 \times 5,50$	=24,75 kN/m
- ze stropu	$0,5 \times (4,50+5,66) \times 10,43$	=52,98 kN/m
- fundament	$1,0 \times 0,5 \times 22,0 \times 1,2$	=13,20 kN/m
$q_0$		=90,93 kN/m

Wymiarowanie ławy fundamentowej obciążonej równomiernie w funkcji nośności i osiadania gruntu

Dane

Charakterystyka gruntu

Rodzaj gruntu	Piasek gruby lub średni		
Grubość warstwy	h =	3.00 m	
Charakterystyczna gęstość objętościowa	Rn =	1.80 t/m <sup>3</sup>	
Charakterystyczny stopień zagęszczenia	ID =	0.50	
Proponowana szerokość ławy	B =	0.50 m	
Głębokość posadowienia od poziomu terenu	D =	1.00 m	
najniższego poziomu terenu	Dmin =	1.00 m	
Charakterystyczna średnia gęstość objętościowa gruntów powyżej badanego poziomu podłoża	Rnd =	2.10 t/m <sup>3</sup>	
Współczynnik odprężenia gruntu w czasie robót	lambda =	1.00	
Obliczeniowa siła pionowa	N =	90.93 kN	
Obliczeniowy moment zginający	MB =	0.00 kNm	
Dopuszczalne całkowite osiadanie gruntu	sdop =	5.00 cm	

Wyniki obliczeń

Obliczona szerokość ławy	B =	0.50 m	
Całkowite osiadanie fundamentu	S =	0.10 cm	
Głębokość oddziaływania fundamentu	Z =	2.50 m	
Obciążenie gruntu			
Obliczeniowe obciążenie podłoża maksymalne	q0max =	204.96 kPa	
minimalne	q0min =	204.96 kPa	
średnie	q0sr =	204.96 kPa	
Obliczeniowy opór podłoża maksymalny	$1,2 \cdot m \cdot q_f$	= 479.43 kPa	
jednostkowy	$m \cdot q_f$	= 399.53 kPa	

Przyjęto ławy wylewane z betonu B20 o szer. B = 0,50 m. Zbrojenie podłużne 4#12 (A-IIIN), strzemiona  $\Phi 6$  (A-0) co 25 cm.

Obliczenia wykonał: mgr inż. Józef Garczyński.....

Obliczenia sprawdził: mgr inż. Jacek Wicherek.....