

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 3,97 \text{ kNm/m}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sk} = 3,25 \text{ kNm/m}$   
 Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 2,83 \text{ kNm/m}$   
 Reakcja obliczeniowa  $R_A = R_B = 8,53 \text{ kN/m}$

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty 12,0 cm**

Klasa betonu **B15 (C12/C15)**  $\rightarrow f_{cd} = 8,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,73 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 27,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,69$

Stal zbrojeniowa główna **A-II (18G2-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Pręty rozdzielcze  $\phi 6$  co max. 25,0 cm, stal A-I (**St3SX-b**)

Otulinie zbrojenia przęsłowego  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

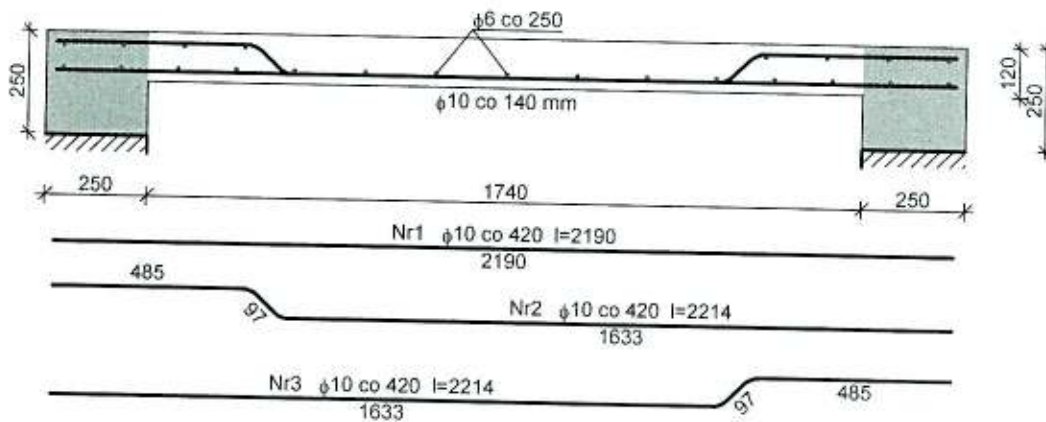
Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,39 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **14,0 cm** o  $A_s = 5,61 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,59\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 1,08 \text{ mm} < a_{lim} = 9,30 \text{ mm}$

**Szkic zbrojenia:**



**Zestawienie stali zbrojeniowej dla płyty długości  $l = 4,37 \text{ m}$**

Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SX-b	18G2-b
				$\phi 6$	$\phi 10$
1	10	219	11		24,09
2	10	221	11		24,31
3	10	221	11		24,31
4	6	459	23	105,57	
Długość wg średnic [m]				105,6	72,8
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	0,617
Masa wg średnic [kg]				23,4	44,9
Masa wg gatunku stali [kg]				24,0	45,0
Razem [kg]				69	

Zestawienie stali zbrojeniowej

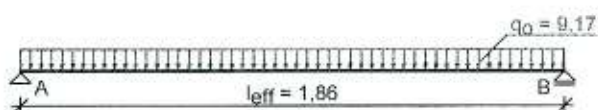
Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				φ12
1.	12	779	25	194,75
2.	12	1229	30	368,70
3.	12	667	36	240,12
4.	12	1115	28	312,20
5.	12	331	4	13,24
	12	312	4	12,48
	12	293	4	11,72
	12	274	4	10,96
	12	255	4	10,20
	12	236	4	9,44
	12	217	4	8,68
	12	198	4	7,92
	12	179	4	7,16
	12	160	4	6,40
	12	141	4	5,64
	12	122	4	4,88
	12	103	4	4,12
	12	84	4	3,36
	12	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				1234,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,888
Masa wg średnic [kg]				1096,3
Masa wg gatunku stali [kg]				1097,0
Razem [kg]				<b>1097</b>

### 8. Płyta gr. 12cm i wymiarach 1,74m x 4,37m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> -0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> -0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> -0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
$\Sigma$ :		7,51	1,22		9,17

**Schemat statyczny płyty:**



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff} = 1,86$  m



**STAROSTWO POWIATOWE  
w CZĘSTOCHOWIE**

Stal zbrojeniowa A-II (18G2-b) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 32$  mm

Otulinie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 20$  mm

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = 30$  mm - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002** (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 3,80$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\phi 12$  co 9,5 cm o  $A_s = 11,90$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,84\%$ )

Szerokość rys prostokątnych:  $w_{kx} = 0,045$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{Skx,lt}) = 31,70$  mm

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,89$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\phi 12$  co 9,5 cm o  $A_s = 11,90$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,77\%$ )

Szerokość rys prostokątnych:  $w_{ky} = 0,066$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

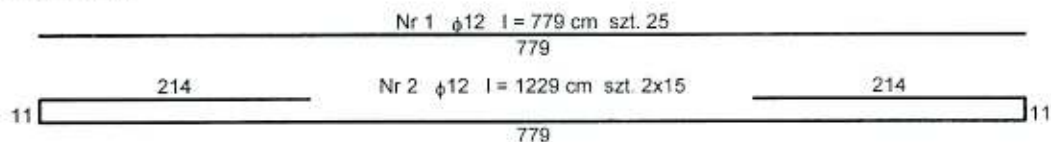
Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{Sky,lt}) = 28,06$  mm

Ugięcie całkowite płyty:

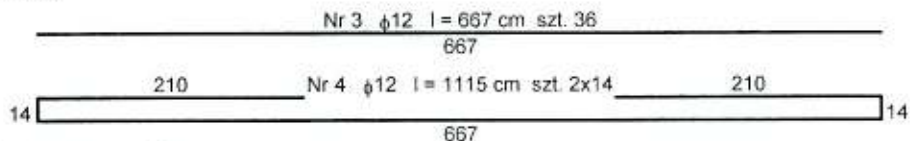
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 29,88$  mm <  $a_{lim} = 30,00$  mm

**Szkic zbrojenia:**

Kierunek x:



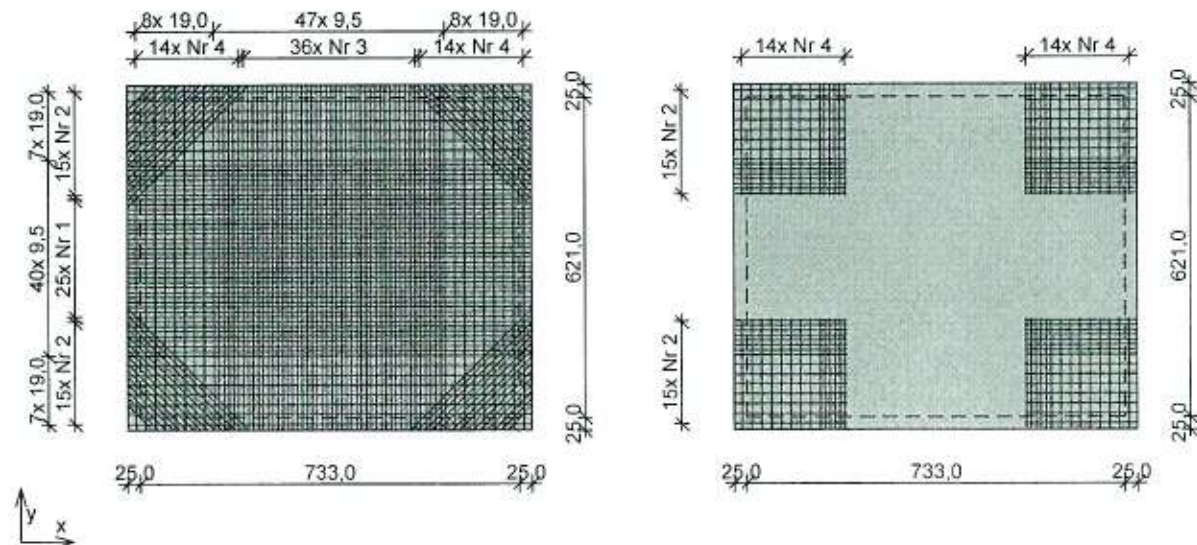
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5  $\phi 12$  co 9,5 cm  $l = 65-331$  cm szt. 4x 15  
65-331

Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):

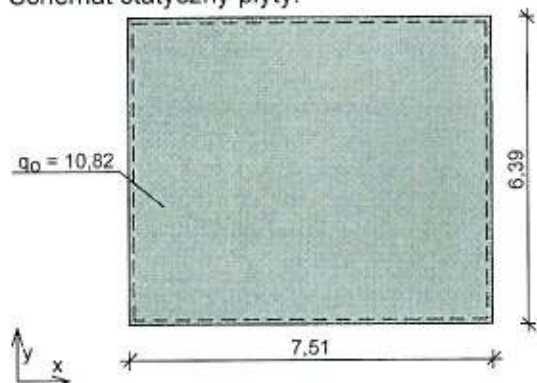


## 7. Płyta gr. 18cm i wymiarach 6,21m x 7,33m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> -0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> -0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 18 cm	4,50	1,10	--	4,95
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> -0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
$\Sigma$ :		9,01	1,20		10,82

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 7,51$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 6,39$  m

### Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 15,85$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 13,20$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 11,77$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 34,57$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 21,61$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 21,89$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 18,23$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 16,26$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 34,57$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 24,72$  kN/m

### Dane materiałowe :

**Grubość płyty 18,0 cm**

Klasa betonu **B15 (C12/C15)**  $\rightarrow f_{cd} = 8,00$  MPa,  $f_{ctd} = 0,73$  MPa,  $E_{cm} = 27,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,46$

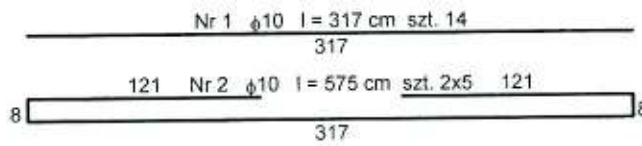


Ugięcie całkowite płyty:

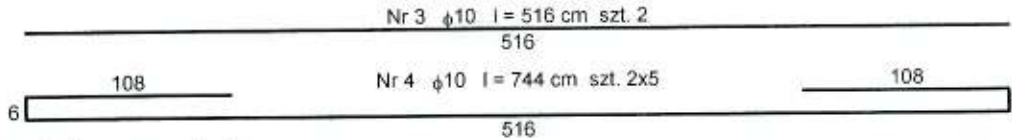
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 5,94 \text{ mm} < a_{lim} = 14,15 \text{ mm}$

Szkic zbrojenia:

Kierunek x:



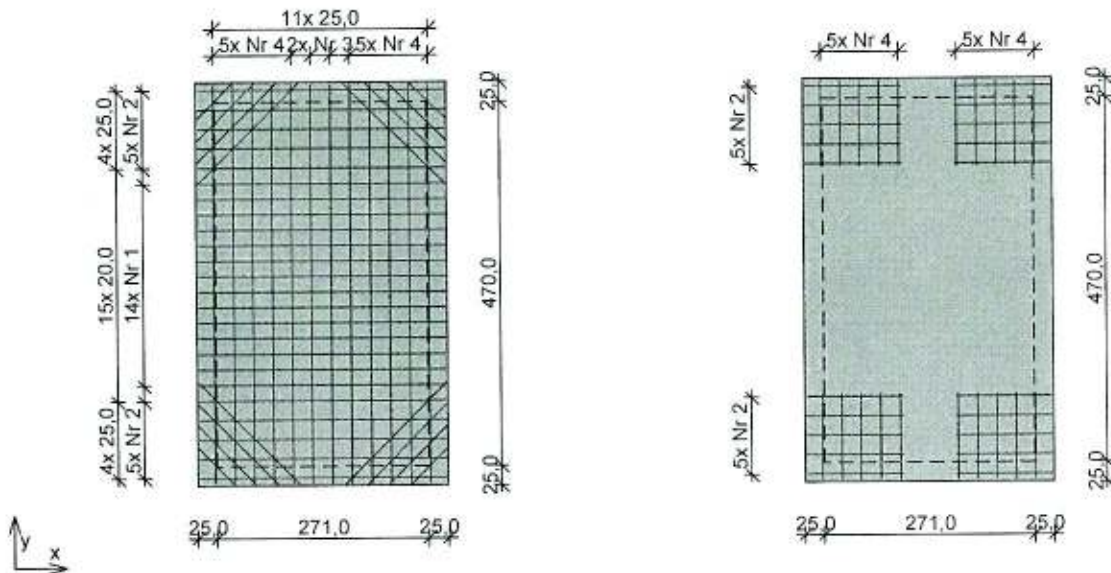
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5  $\phi 10$  co 20 cm  $l = 65-185 \text{ cm}$  szt. 4x4  
65-185

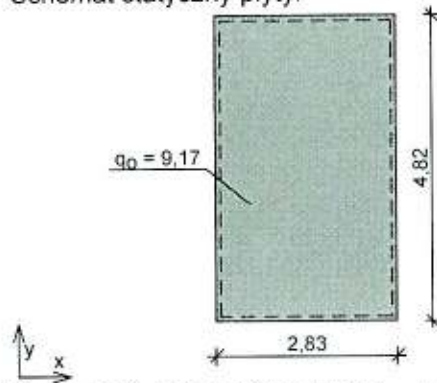
Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				$\phi 10$
1.	10	317	14	44,38
2.	10	575	10	57,50
3.	10	516	2	10,32
4.	10	744	10	74,40
5.	10	185	4	7,40
	10	145	4	5,80
	10	105	4	4,20
	10	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				206,6
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617
Masa wg średnic [kg]				127,5
Masa wg gatunku stali [kg]				128,0
Razem [kg]				<b>128</b>

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff},x} = 2,83 \text{ m}$

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{\text{eff},y} = 4,82 \text{ m}$

### Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sdx}} = 6,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{\text{Skx}} = 4,99 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Skx,lt}} = 4,35 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{\text{ox,max}} = 12,98 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{\text{ox}} = 11,07 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{\text{Sdy}} = 2,10 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{\text{Sky}} = 1,72 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{\text{Sky,lt}} = 1,50 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{\text{oy,max}} = 12,98 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{\text{oy}} = 8,11 \text{ kN/m}$

### Dane materiałowe :

**Grubość płyty** 12,0 cm

Klasa betonu **B15 (C12/C15)**  $\rightarrow f_{\text{cd}} = 8,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{ctd}} = 0,73 \text{ MPa}$ ,  $E_{\text{cm}} = 27,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $\text{RH} = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,69$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)**  $\rightarrow f_{\text{yk}} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{yd}} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{\text{tk}} = 410 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{\text{nom},x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{\text{nom},y} = 30 \text{ mm}$

### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{\text{lim}} = l_{\text{eff}}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,17 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **20,0 cm** o  $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,41\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{\text{kx}} = 0,083 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{\text{Skx,lt}}) = 7,69 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

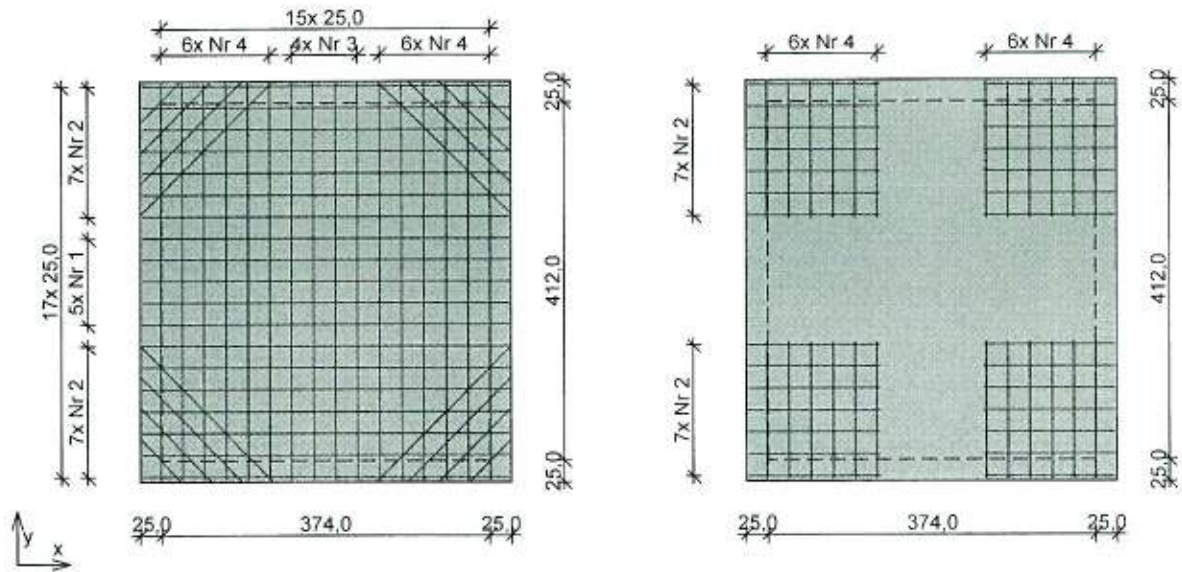
Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,11 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **25,0 cm** o  $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{\text{ky}} = 0,000 \text{ mm} < w_{\text{lim}} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{\text{Sky,lt}}) = 4,20 \text{ mm}$



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				φ10
1.	10	420	5	21,00
2.	10	731	14	102,34
3.	10	458	4	18,32
4.	10	778	12	93,36
5.	10	215	4	8,60
	10	165	4	6,60
	10	115	4	4,60
	10	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				257,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617
Masa wg średnic [kg]				158,9
Masa wg gatunku stali [kg]				159,0
Razem [kg]				159

## 6. Płyta gr. 12cm i wymiarach 2,71m x 4,70m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czyszczowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
Σ:		7,51	1,22		9,17

**STAROSTWO POWIATOWE  
W CZĘSTOCHOWIE**

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty 12,0 cm**

Klasa betonu **B15 (C12/C15)** →  $f_{cd} = 8,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,73 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 27,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,69$

Stal zbrojeniowa A-II (**18G2-b**) →  $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 30 \text{ mm}$

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,12 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **25,0 cm** o  $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,33\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,115 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{Skx,it}) = 15,73 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,97 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **25,0 cm** o  $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

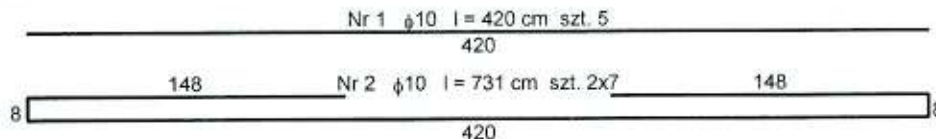
Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{Sky,it}) = 7,65 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

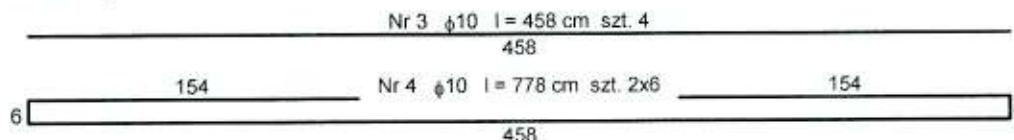
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,it}$ :  $a(M_{Sk,it}) = 11,69 \text{ mm} < a_{lim} = 19,30 \text{ mm}$

**Szkic zbrojenia:**

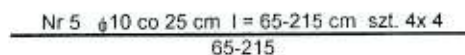
Kierunek x:



Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:





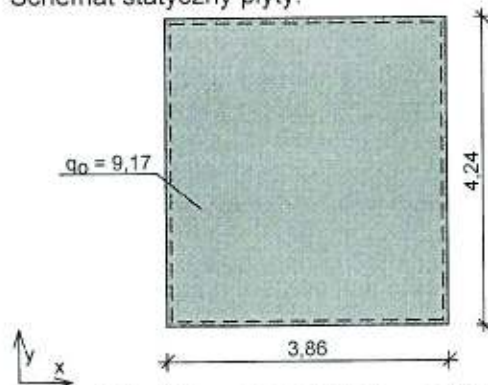
Masa 1mb pręta [kg/mb]	0,617
Masa wg średnic [kg]	168,1
Masa wg gatunku stali [kg]	169,0
Razem [kg]	169

## 5. Płyta gr. 12cm i wymiarach 3,74m x 4,12m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$K_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
$\Sigma$ :		7,51	1,22		9,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 3,86$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,24$  m

### Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 5,98$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skk} = 4,90$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skk,lt} = 4,26$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 17,70$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 12,03$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 4,96$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 4,06$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 3,53$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 17,70$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 11,06$  kN/m

Prześło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,08 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co  $25,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,14 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,37\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{xy} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

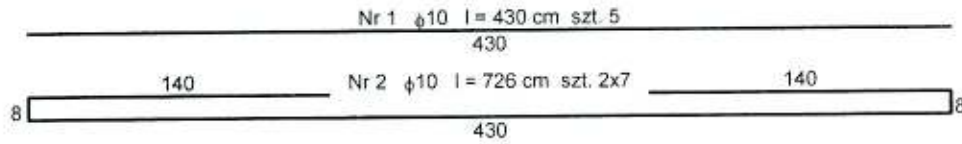
Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{Sk,y,l}) = 8,08 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

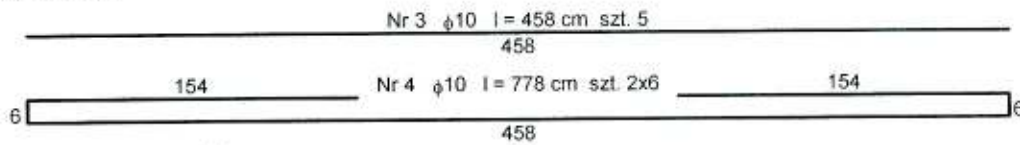
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,l}$ :  $a(M_{Sk,l}) = 12,35 \text{ mm} < a_{lim} = 19,80 \text{ mm}$

**Szkic zbrojenia:**

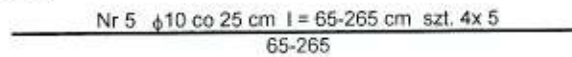
Kierunek x:



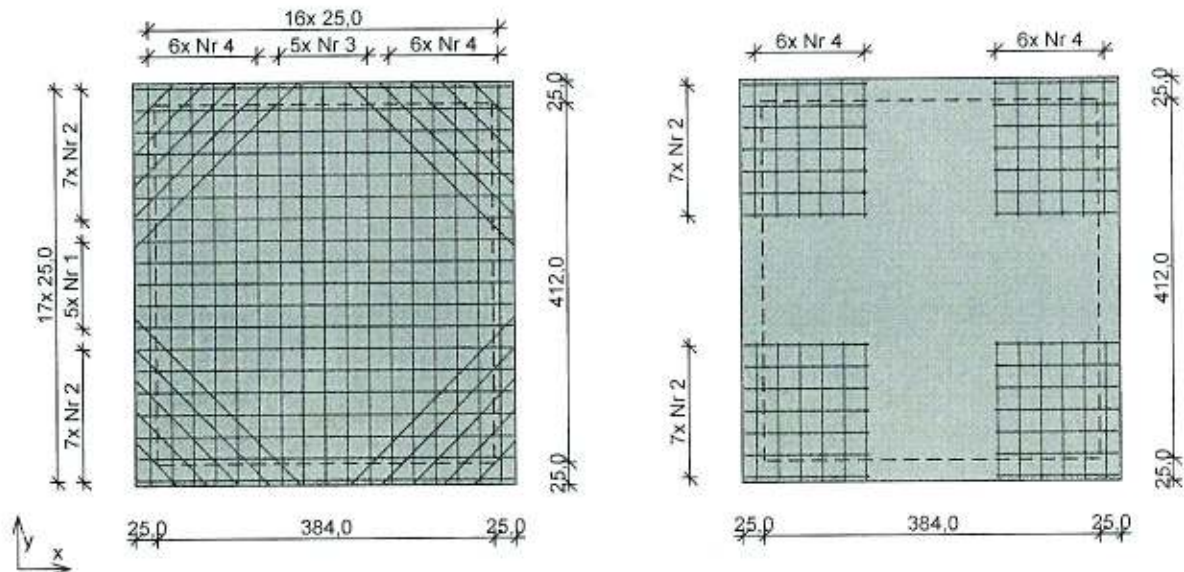
Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



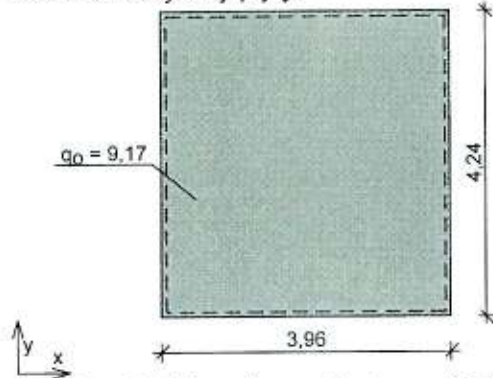
Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				$\phi 10$
1.	10	430	5	21,50
2.	10	726	14	101,64
3.	10	458	5	22,90
4.	10	778	12	93,36
5.	10	265	4	10,60
	10	215	4	8,60
	10	165	4	6,60
	10	115	4	4,60
	10	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				272,5



	STAROSTWO POWIATOWE W GZĘSTOCHOWIE		
szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]			
7. 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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--
			1,70
Σ:	7,51	1,22	9,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 3,96$  m  
Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 4,24$  m

### Wyniki obliczeń statycznych:

#### Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 5,99$  kNm/m  
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 4,91$  kNm/m  
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 4,27$  kNm/m  
Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 18,16$  kN/m  
Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 12,09$  kN/m

#### Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 5,23$  kNm/m  
Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 4,28$  kNm/m  
Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sky,lt} = 3,73$  kNm/m  
Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 18,16$  kN/m  
Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 11,35$  kN/m

### Dane materiałowe :

#### Grubość płyty 12,0 cm

Klasa betonu **B15** (C12/C15) →  $f_{od} = 8,00$  MPa,  $f_{ctd} = 0,73$  MPa,  $E_{cm} = 27,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczony)  $\phi = 3,69$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)** →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 20$  mm

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 30$  mm

### Założenia obliczeniowe :

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

### Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):

#### Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 2,13$  cm<sup>2</sup>/mb. Przyjęto  $\phi 10$  co **25,0 cm** o  $A_s = 3,14$  cm<sup>2</sup>/mb ( $\rho = 0,33\%$ )

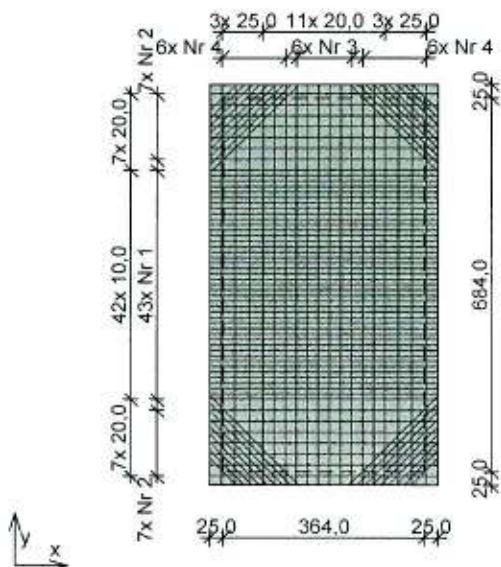
Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,115$  mm <  $w_{lim} = 0,3$  mm

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{Skx,lt}) = 16,63$  mm

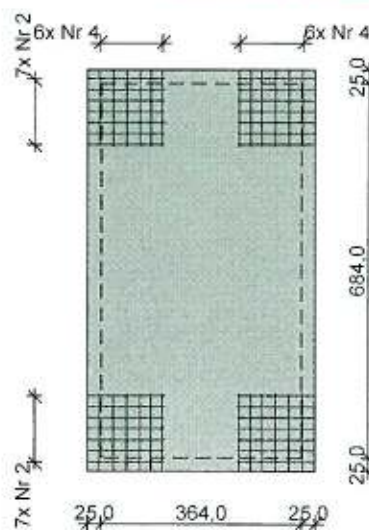
#### Kierunek y:



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



STAROSTWO POWIATOWE  
W CZĘSTOCHOWIE



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				φ10
1.	10	410	43	176,30
2.	10	696	14	97,44
3.	10	730	6	43,80
4.	10	1012	12	121,44
5.	10	225	4	9,00
	10	205	4	8,20
	10	185	4	7,40
	10	165	4	6,60
	10	145	4	5,80
	10	125	4	5,00
	10	105	4	4,20
	10	85	4	3,40
	10	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				491,2
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617
Masa wg średnic [kg]				303,1
Masa wg gatunku stali [kg]				304,0
Razem [kg]				<b>304</b>

#### 4. Płyta gr. 12cm i wymiarach 3,84m x 4,12m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ <sub>r</sub>	K <sub>d</sub>	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach,	1,50	1,40	0,35	2,10

Stal zbrojeniowa A-II (18G2-b) →  $f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$   
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$   
 Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 30 \text{ mm}$

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała  
 Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$   
 Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{eff}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,31 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co  $10,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 7,85 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,83\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{kx} = 0,081 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{Skx,it}) = 20,78 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,32 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co  $20,0 \text{ cm}$  o  $A_s = 3,93 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,46\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{ky} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

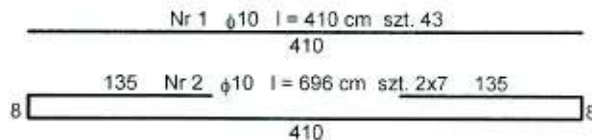
Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{Sky,it}) = 13,94 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

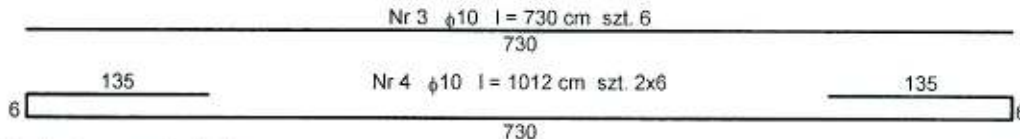
Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,it}$ :  $a(M_{Sk,it}) = 17,36 \text{ mm} < a_{lim} = 18,80 \text{ mm}$

**Szkic zbrojenia:**

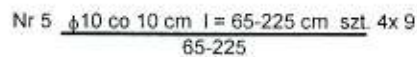
Kierunek x:



Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

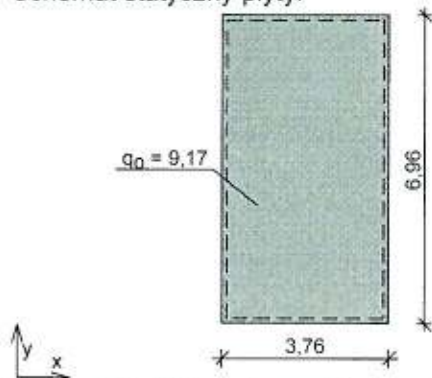


### 3. Płyta gr. 12cm i wymiarach 3,64m x 6,84m

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> -0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> -0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> -0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub.12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> -0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
$\Sigma$ :		7,51	1,22		9,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 3,76$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 6,96$  m

#### Wyniki obliczeń statycznych:

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 11,59$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 9,49$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 8,26$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 17,24$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 15,07$  kN/m

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 3,38$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sdy} = 2,77$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sdy,lt} = 2,41$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 17,24$  kN/m

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 10,78$  kN/m

#### Dane materiałowe :

**Grubość płyty 12,0 cm**

Klasa betonu **B15** (C12/C15)  $\rightarrow f_{cd} = 8,00$  MPa,  $f_{ctd} = 0,73$  MPa,  $E_{cm} = 27,0$  GPa

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

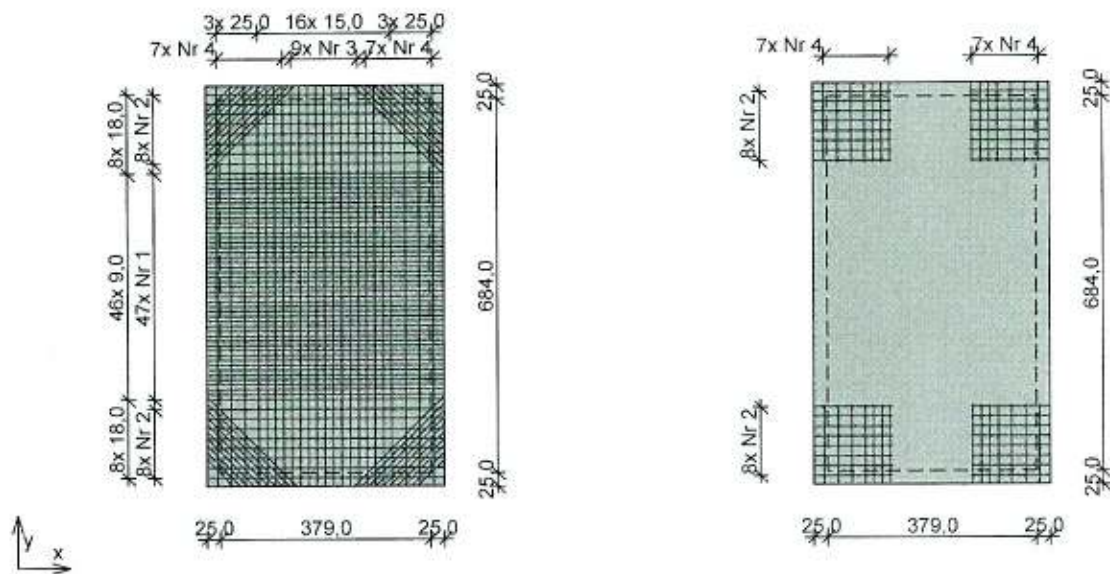
Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,69$



Schemat rozmieszczenia prętów (dołem i góra):



Zestawienie stali zbrojeniowej

Nr	Średnica	Długość	Liczba	18G2-b
				φ10
1.	10	425	47	199,75
2.	10	716	16	114,56
3.	10	730	9	65,70
4.	10	1022	14	143,08
5.	10	227	4	9,08
	10	209	4	8,36
	10	191	4	7,64
	10	173	4	6,92
	10	155	4	6,20
	10	137	4	5,48
	10	119	4	4,76
	10	101	4	4,04
	10	83	4	3,32
	10	65	4	2,60
Długość wg średnic [m]				581,5
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,617
Masa wg średnic [kg]				358,8
Masa wg gatunku stali [kg]				359,0
Razem [kg]				<b>359</b>

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{ox} = 15,50 \text{ kN/m}$

Kierunek y:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdy} = 3,83 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Sky} = 3,13 \text{ kNm/m}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{S_{ky,lt}} = 2,73 \text{ kNm/m}$

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{oy,max} = 17,93 \text{ kN/m}$

Zastępcze oddziaływanie podporowe  $Q_{oy} = 11,21 \text{ kN/m}$

**Dane materiałowe :**

**Grubość płyty 12,0 cm**

Klasa betonu **B15 (C12/C15)**  $\rightarrow f_{cd} = 8,00 \text{ MPa}$ ,  $f_{ctd} = 0,73 \text{ MPa}$ ,  $E_{cm} = 27,0 \text{ GPa}$

Ciężar objętościowy betonu  $\rho = 25 \text{ kN/m}^3$

Wilgotność środowiska  $RH = 50\%$

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,69$

Stal zbrojeniowa **A-II (18G2-b)**  $\rightarrow f_{yk} = 355 \text{ MPa}$ ,  $f_{yd} = 310 \text{ MPa}$ ,  $f_{tk} = 410 \text{ MPa}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku x  $c_{nom,x} = 20 \text{ mm}$

Otulenie zbrojenia przęsłowego w kierunku y  $c_{nom,y} = 30 \text{ mm}$

**Założenia obliczeniowe :**

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = l_{ef}/200$  - jak dla stropów (tablica 8)

**Wymiarowanie wg PN-B-03264:2002 (metoda uproszczona):**

Kierunek x:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 4,54 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **9,0 cm** o  $A_s = 8,73 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,92\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{xx} = 0,074 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie:  $a_x(M_{S_{kx,lt}}) = 22,31 \text{ mm}$

Kierunek y:

Przęsło:

Zbrojenie potrzebne  $A_s = 1,50 \text{ cm}^2/\text{mb}$ . Przyjęto  $\phi 10$  co **15,0 cm** o  $A_s = 5,24 \text{ cm}^2/\text{mb}$  ( $\rho = 0,62\%$ )

Szerokość rys prostopadłych:  $w_{yy} = 0,000 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

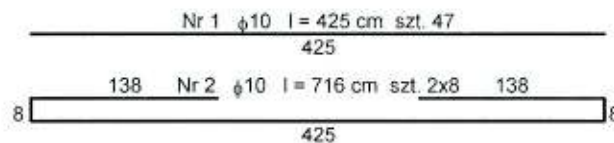
Maksymalne ugięcie:  $a_y(M_{S_{ky,lt}}) = 15,55 \text{ mm}$

Ugięcie całkowite płyty:

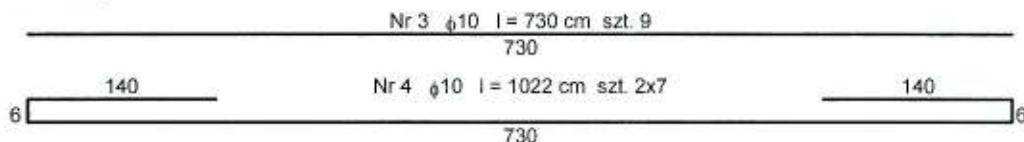
Maksymalne ugięcie od  $M_{S_{k,lt}}$ :  $a(M_{S_{k,lt}}) = 18,93 \text{ mm} < a_{lim} = 19,55 \text{ mm}$

**Szkic zbrojenia:**

Kierunek x:



Kierunek y:



Zbrojenie naroży dołem:

Nr 5  $\phi 10$  co 9 cm  $l = 65-227 \text{ cm}$  szt. 4x 10  
65-227

**Zestawienie stali zbrojeniowej**

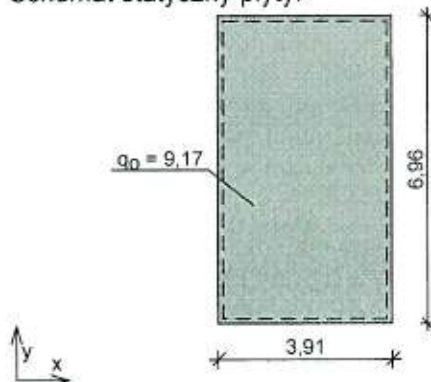
Nr	Średnica [mm]	Długość [cm]	Liczba [szt.]	St3SY-b	18G2-b	
				φ6	φ20	φ14
1.	20	728	14		101,92	
2.	14	802	4			32,08
3.	6	135	134	180,90		
Długość wg średnic [m]				180,9	102,0	32,1
Masa 1mb pręta [kg/mb]				0,222	2,466	1,208
Masa wg średnic [kg]				40,2	251,5	38,8
Masa wg gatunku stali [kg]				41,0	291,0	
Razem [kg]				332		

**2. Płyta gr. 12cm i wymiarach 3,79m x 6,84m**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m<sup>2</sup>]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Obc.obl.
1.	Płytki fajansowe glazurowane grub. 2 cm [25,0kN/m <sup>3</sup> ·0,02m]	0,50	1,30	--	0,65
2.	Warstwa cementowo-wapienna na siatce metalowej grub. 4 cm [22,0kN/m <sup>3</sup> ·0,04m]	0,88	1,30	--	1,14
3.	Styropian grub. 5 cm [0,45kN/m <sup>3</sup> ·0,05m]	0,02	1,30	--	0,03
4.	Płyta żelbetowa grub. 12 cm	3,00	1,10	--	3,30
5.	Warstwa cementowo-wapienna grub. 1 cm [19,0kN/m <sup>3</sup> ·0,01m]	0,19	1,30	--	0,25
6.	Obciążenie zmienne (pokoje i pomieszczenia mieszkalne w domach indywidualnych, czynszowych, hotelach, schroniskach, szpitalach, więzieniach, pomieszczenie sanitarne, itp.) [1,5kN/m <sup>2</sup> ]	1,50	1,40	0,35	2,10
7.	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> ) [1,415kN/m <sup>2</sup> ]	1,42	1,20	--	1,70
$\Sigma$ :		7,51	1,22		9,17

Schemat statyczny płyty:



Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,x} = 3,91$  m

Rozpiętość obliczeniowa płyty  $l_{eff,y} = 6,96$  m

**Wyniki obliczeń statycznych:**

Kierunek x:

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sdx} = 12,13$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny  $M_{Skx} = 9,93$  kNm/m

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Skx,lt} = 8,64$  kNm/m

Maksymalne oddziaływanie podporowe  $Q_{ox,max} = 17,93$  kN/m



### Przęsło A - B:

Zginanie: (przekrój a-a)

Moment przęsłowy obliczeniowy  $M_{Sd} = 447,33 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą  $4\phi 14$  o  $A_{s2} = 6,16 \text{ cm}^2$

Przyjęto indywidualnie dołem  $14\phi 20$  o  $A_{s1} = 43,98 \text{ cm}^2$  ( $\rho = 3,37\%$ )

Warunek nośności na zginanie:  $M_{Sd} = 447,33 \text{ kNm/mb} < M_{Rd} = 494,86 \text{ kNm/mb}$

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej  $V_{Sd} = 180,37 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemiętami czteroczętymi  $\phi 6$  co  $90 \text{ mm}$  na odcinku  $279,0 \text{ cm}$  przy podporach oraz co  $320 \text{ mm}$  w środku rozpiętości przęsła

(decyduje warunek granicznej szerokości rys ukośnych)

Warunek nośności na ścinanie:  $V_{Sd} = 180,37 \text{ kN} < V_{Rd3} = 206,83 \text{ kN}$

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały  $M_{Sk,lt} = 366,36 \text{ kNm}$

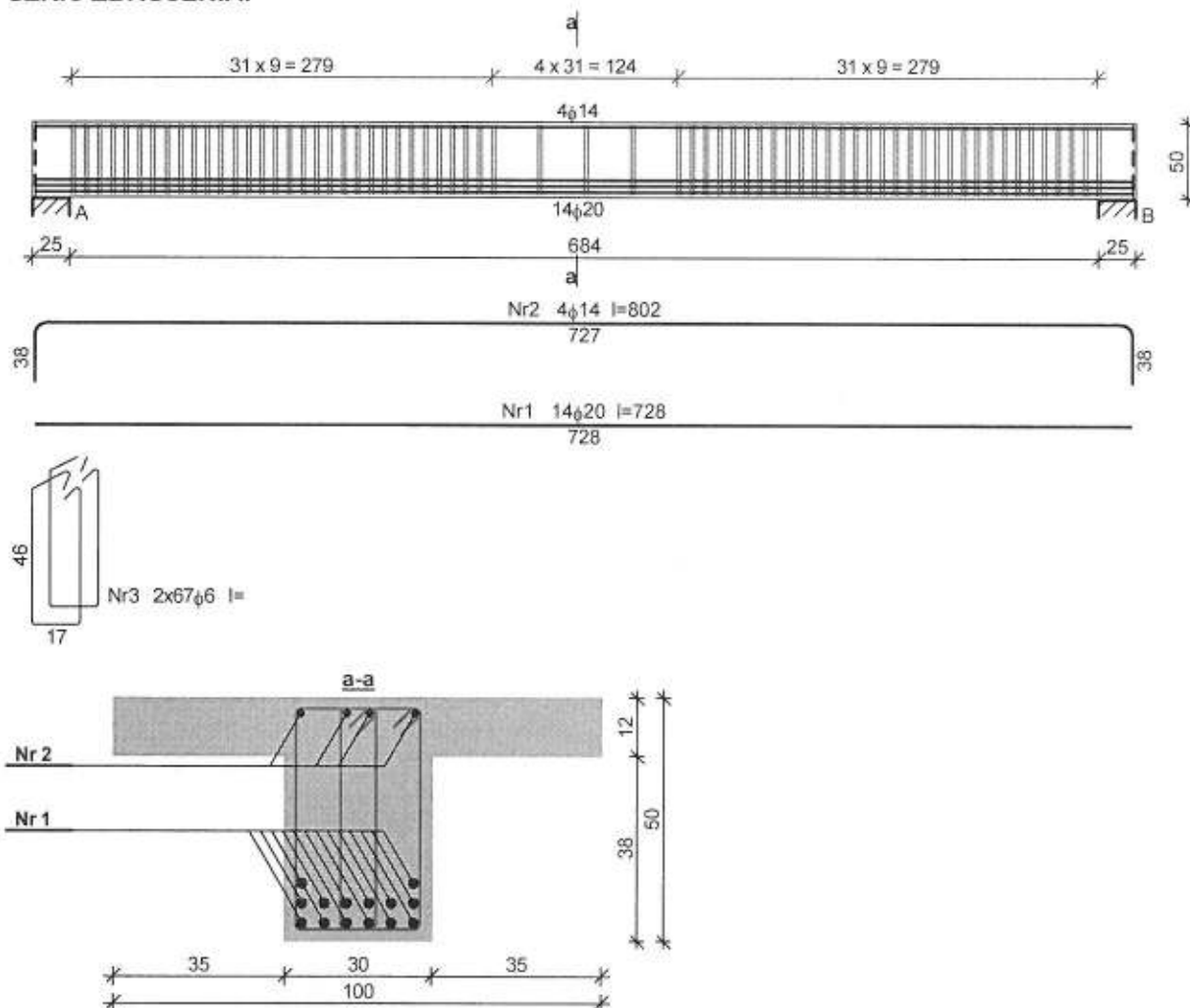
Szerokość rys prostopadłych:  $w_k = 0,151 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

Maksymalne ugięcie od  $M_{Sk,lt}$ :  $a(M_{Sk,lt}) = 27,71 \text{ mm} < a_{lim} = 30,00 \text{ mm}$

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej  $V_{Sk} = 162,83 \text{ kN}$

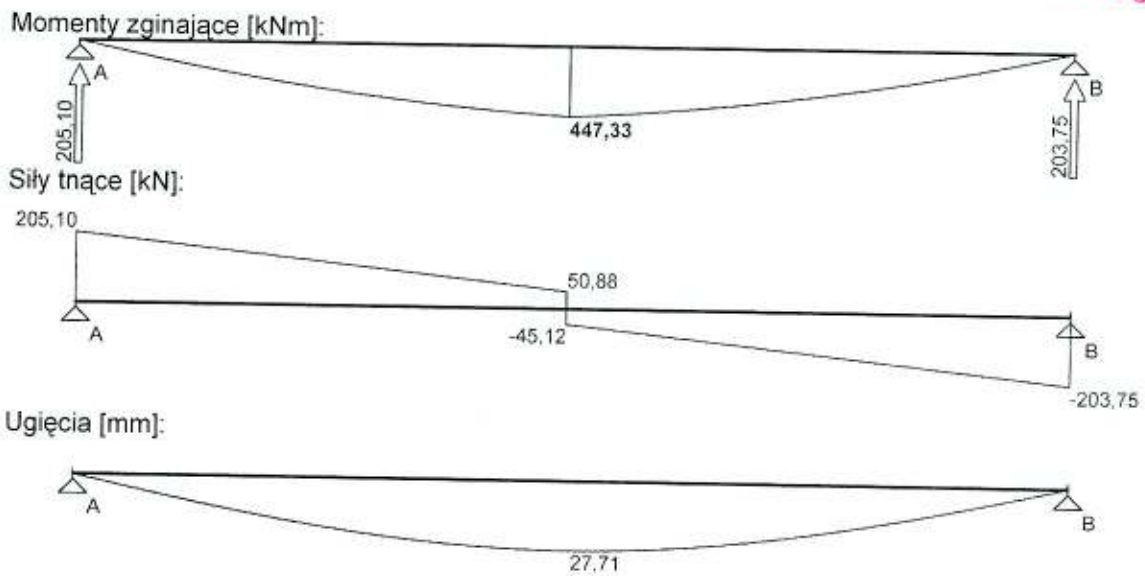
Szerokość rys ukośnych:  $w_k = 0,291 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$

### SZKIC ZBROJENIA:

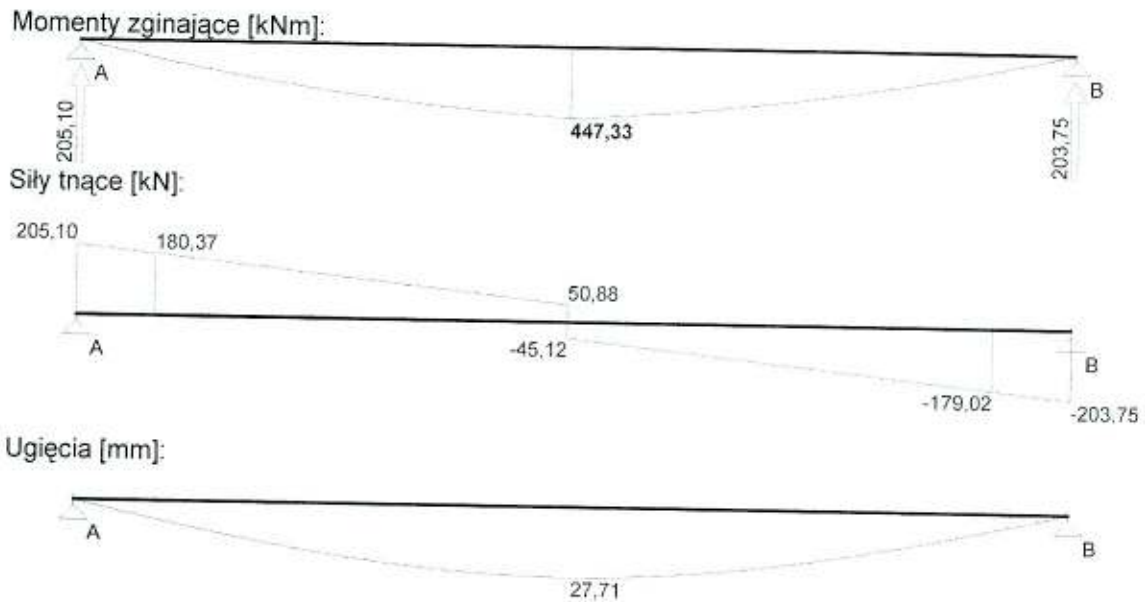


# WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

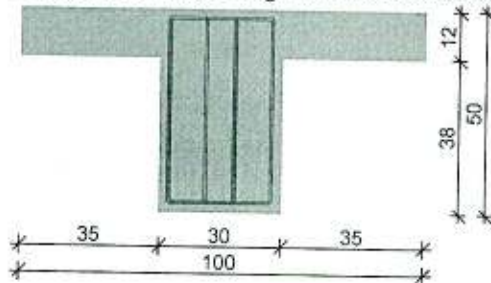
STAROSTWO POWIATOWE  
w CZĘSTOCHOWIE



## Obwiednia sił wewnętrznych



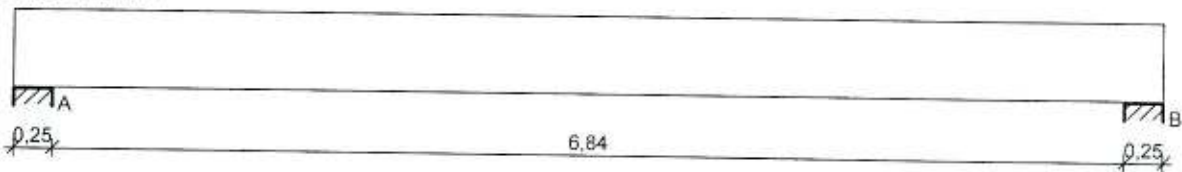
## WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002 :



Przyjęte wymiary przekroju:  
 $b_w = 30,0 \text{ cm}$ ,  $h = 50,0 \text{ cm}$ ,  $b_{\text{eff}} = 100,0 \text{ cm}$ ,  $h_f = 12,0 \text{ cm}$   
 otulina zbrojenia  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$

# 1. Belka długości 6,84m

## SZKIC BELKI



## OBCIĄŻENIA NA BELCE

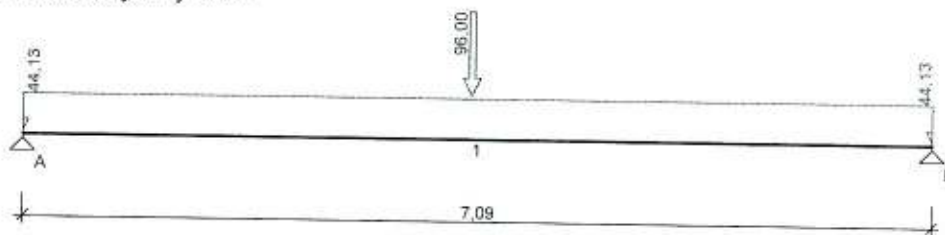
### Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Ubc.char.	$\gamma_f$	$k_d$	Ubc.obl.	Zasięg [m]
1.	Obciążenie przekazywane z płyty żelbetowej	32,00	1,25	--	40,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,30m·0,50m·25,0kN/m <sup>3</sup> ]	3,75	1,10	--	4,13	cała belka
$\Sigma$ :		35,75	1,23		44,13	

### Zestawienie sił skupionych [kN]:

Lp.	Opis obciążenia	$P_k$	x [m]	$\gamma_f$	$k_d$	$P_o$
1.	Siła skupiona z więźby dachowej	80,00	3,37	1,20	--	96,00

### Schemat statyczny belki



## DANE MATERIAŁOWE I ZAŁOŻENIA:

Klasa betonu: **B15** (C12/C15) →  $f_{cd} = 8,00$  MPa,  $f_{ctd} = 0,73$  MPa,  $E_{cm} = 27,0$  GPa

Ciężar objętościowy  $\rho = 25$  kN/m<sup>3</sup>

Maksymalny rozmiar kruszywa  $d_g = 8$  mm

Wilgotność środowiska RH = 50%

Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni

Współczynnik pełzania (obliczono)  $\phi = 3,55$

Stal zbrojeniowa główna A-II (**18G2-b**) →  $f_{yk} = 355$  MPa,  $f_{yd} = 310$  MPa,  $f_{tk} = 410$  MPa

Stal zbrojeniowa strzemion A-I (**St3SY-b**) →  $f_{yk} = 240$  MPa,  $f_{yd} = 210$  MPa,  $f_{tk} = 310$  MPa

Stal zbrojeniowa montażowa A-II (18G2-b)

Sytuacja obliczeniowa: trwała

Cotanges kąta nachylenia ścisk. krzywulców bet.  $\cot \theta = 2,00$

Graniczna szerokość rys  $w_{lim} = 0,3$  mm

Graniczne ugięcie  $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$



## **OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE**