

# OPIS TECHNICZNY

## I OBLICZENIA STATYCZNO-WYTRZYMAŁOŚCIOWE

### - BUDYNEK BIUROWO-ADMINISTRACYJNY -

INWESTYCJA: Budowa budynku biurowo-administracyjnego

LOKALIZACJA: Krzeszowice, działki nr 1840, 1839

INWESTOR: Wodociągi i Kanalizacja Krzeszowice Sp. z o.o.,  
32-065 Krzeszowice, ul. Krakowska 85

#### 0. Zestawienie literatury i norm.

- 0.1.1./ J. Kobiak, W. Stachurski: Konstrukcje żelbetowe: Arkady, Warszawa 1987,
- 0.1.2./ M. Kamiński, J. Pędziwiatr, D. Styś: Konstrukcje betonowe: DWE, Wrocław 2000,
- 0.1.3./ Z. Mielczarek: Budownictwo drewniane: Arkady, Warszawa 1994,
- 0.1.4./ W. Żenczykowski: Budownictwo ogólne tom III: Arkady, Kraków 1967,
- 0.1.5./ W. Nożyński: Przykłady obliczeń konstrukcji budowlanych z drewna: WSiP, Warszawa 2000
- 0.1.6./ W. Bogucki, M. Zyburtowicz: Tablice do projektowania konstrukcji metalowych: Arkady-Warszawa 1996
- 0.2.1./ PN-82 / B – 02000 Obciążenia budowli.
- 0.2.2./ PN-82 / B – 02001 Obciążenia stałe
- 0.2.3./ PN-82 / B – 02003 Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- 0.2.4./ PN-80 / B – 02010/Az1 Obciążenie śniegiem.
- 0.2.5./ PN-77 / B – 02011 Obciążenie wiatrem.
- 0.2.6./ PN-87 / B – 03002 Konstrukcje murowe.
- 0.2.7./ PN-81 / B – 03020 Posadowienie bezpośrednie budowli.
- 0.2.8./ PN-B-03150:2000 Konstrukcje drewniane.
- 0.2.9./ PN-B-03264:1999/2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.
- 0.2.10./ PN-90 / B – 03200 Konstrukcje stalowe

#### 0.1. TEMAT I ZAKRES OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany wolnostojącego budynku biurowo-administracyjnego. W budynku kondygnacje parteru i piętra będą użytkowe. Budynek niepodpiwniczony, zostanie wykonany metodą tradycyjną, jako budynek ze stropami na płytach żelbetowych monolitycznych i stropodachem ocieplonym nad ostatnią kondygnacją oraz ze ścianami murowanymi z pustaków ceramicznych na zaprawie cementowej i ścianami żelbetowymi monolitycznymi w obrębie części parteru.

#### 0.2. WARUNKI GRUNTOWE I POSADOWIENIE BUDYNKU.

Przyjęto posadowienie budynku zgodnie z założeniami dokumentacji geotechnicznej w jednorodnej warstwie gruntowej piasków drobnych, zawiłgoconych, poprzez fundamenty pośrednie w formie pali fundamentowych na których oparta zostanie płyta denna fundamentowa. Poziom wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia. Poziom posadowienia 8 do 10m poniżej istniejącego terenu.

**W wypadku stwierdzenia podczas robót wykonawczych innych warunków gruntowych niż założone, fundamenty wymagają odpowiedniej adaptacji według obowiązujących przepisów.**

Projekt dostosowany do warunków stref: III – klimatycznej wg PN-82/B-02403, 3 śniegowej wg PN-80/B-02010/Az1, I-wiatrowej wg PN-77/B-02011.

Przedmiotowa inwestycja zaliczona zostaje do **drugiej kategorii geotechnicznej**, która obejmuje obiekty budowlane posadawiane w złożonych warunkach gruntowych, wymagające ilościowej i jakościowej oceny danych geotechnicznych i ich analizy przy fundamentach głębokich.

#### 1.0. STROPODACH.

Strop nad ostatnią kondygnacją zostanie wykonany jako stropodach ocieplony na płycie żelbetowej monolitycznej. Płyty stropowe projektuje się jako żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy **B 30 (C25/30)**, zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (RB500W)**. Otulenie prętów głównych i montażowych min. 2,5 cm. Płyty przyjęto grubości 18cm.

## Warstwy stropodachu:

- papa wierzchniego krycia
- warstwa izolacji termicznej /płyta PSK – laminowana papą/: min. 25cm
- + warstwa spadkowa 5% do 9,5%: max 40cm
- paroizolacja bitumiczna z papy termozgrzewalnej – 1cm
- warstwa gruntująca
- wylewka cem. M-12 zatarta na ostro 5cm
- płyta żelbetowa - 18,0 cm
- sufit podwieszany z płyt GKB : 1,25 cm

Śnieg (wg tabl. Z1-1 PN-80/B-02010/Az1) -  $Q_k = 0,006 A - 0,6 = (0,006 \cdot 255) - 0,6 = 0,93$  lub  $Q_k \geq 1,2$

Obciążenia	Wartość charakteryst. [kN/m <sup>2</sup> ]	Współ. Obciążenia $\gamma_f$	Wartość obliczeniowa [kN/m <sup>2</sup> ]
Śnieg (wg tabl. Z1-1 PN-80/B-02010/Az1) $S_k = Q_k \cdot C = 1,2 \cdot 0,8$	$S_k = 0,96$	1,5	$S_d = 1,44$

Dopuszczalne obciążenie śniegiem połąci dachowej (poza workami śniegu w obrębie attyki) wynosi 96kg/m<sup>2</sup>. Zarządca nieruchomości powinien posiadać projekt odśnieżania na wypadek katastrofalnych opadów śniegu.

Dopuszczalna grubość pokrywy śnieżnej, która zalegać może na dachu obiektu wynosi odpowiednio:

śnieg świeży	- gęstość 1kN/m <sup>3</sup>	dopuszczalna grubość pokrywy – <b>0,96</b> m
śnieg ustabilizowany	- gęstość 2kN/m <sup>3</sup>	dopuszczalna grubość pokrywy – <b>0,48</b> m
śnieg stary	- gęstość 3kN/m <sup>3</sup>	dopuszczalna grubość pokrywy – <b>0,32</b> m
śnieg mokry	- gęstość 4kN/m <sup>3</sup>	dopuszczalna grubość pokrywy – <b>0,24</b> m
lód	- gęstość 9kN/m <sup>3</sup>	dopuszczalna grubość pokrywy – <b>0,106</b> m

Odśnieżanie dachu należy przeprowadzić po stwierdzeniu na dachu śniegu o grubości wynoszącej 80% z podanych wartości. Odśnieżanie wykonywać mogą tylko odpowiednio przeszkolone osoby z odpowiednimi uprawnieniami do prac na wysokości przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu zabezpieczającego oraz zgodnie z procedurami BHP. Projekt odśnieżania winien być zatwierdzony przez uprawnionego inspektora BHP.

**ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA STROPODACH:**

	OBCIĄŻENIA		$\rho$	$g_k$	$\gamma$	$g_d$
	<b>STAŁE</b>	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Papa wierzchniego krycia	0,01	11,0	0,11	1,3	0,143
2.	Płyty styropapy PSK - 25cm	0,01	11,0	0,11	1,2	0,132
		0,25	0,45	0,11	1,2	0,135
3.	Styropian w spadku max 40cm	0,30	0,45	0,14	1,3	0,176
4.	Paroizolacja bitumiczna	0,01	11,0	0,11	1,2	0,132
5.	Podkład cem. w spadku 5cm (8,0 cm)	0,05	21,0	1,05	1,3	1,365
6.	Płyta żelbetowa (18,0 cm)	0,18	25,0	4,50	1,1	4,950
7.	Płyty GKB na ryszcie stalowym -1.25cm	0,013	29,0	0,36	1,2	0,435
	<b>RAZEM</b>			<b>6,49</b>		<b>7,468</b>
	<b>ZMIENNE</b>					
1.	Obciążenie śniegiem			0,96	1,50	1,44
2.	Obciążenie użytkowe			1,20	1,40	1,68
3.	Obciążenie zamienne od urządzeń			1,50	1,40	2,10
	<b>RAZEM</b>			<b>3,66</b>		<b>5,22</b>
	<b>RAZEM</b>			<b>10,15</b>		<b>12,69</b>

**RAZEM OBCIĄŻENIA**

$q_k = 10,2 \text{ kN/m}^2$

$q_n = 12,7 \text{ kN/m}^2$

**2.0. Stropy międzykondygnacyjne**

Płyty projektuje się jako żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy **B30 (C25/30)**, zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (RB500W)**, grubości 18cm nad parterem. Otulenie prętów min. 2,0 cm.

## 2.1 Zestawienie obciążeń na płyty stropowe:

### Strop żelbetowy – nad parterem – płyta gr. 18cm

	OBCIĄŻENIA		$\rho$	$g_k$	$\gamma$	$g_d$
	<b>STAŁE</b>	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Płytki ceram. na kleju - 2cm	0,02	19,0	0,380	1,2	0,456
2.	Podkład cementowy (7,0 cm)	0,07	21,0	1,470	1,3	1,911
3.	Styropian EPS-100 (8,0 cm)	0,08	0,45	0,036	1,2	0,043
4.	Paroizolacja (0,4 cm)	0,004	18,0	0,072	1,2	0,086
5.	Płyta żelbetowa. (18,0 cm)	0,18	25,0	4,500	1,1	4,950
6.	Płyty GKB na ryszcie stalowym -1.25cm	0,013	29,0	0,36	1,2	0,435
	RAZEM			<b>6,8205</b>		<b>7,882</b>
	<b>ZMIENNE</b>					
1.	Obciążenie użytkowe			3,00	1,40	4,20
2.	Obc. zastępcze od sc. działowych			1,25	1,40	1,75
	RAZEM			<b>4,25</b>		<b>5,95</b>
	<b>RAZEM</b>			<b>11,07</b>		<b>13,83</b>

### Strop żelbetowy – nad parterem w obrębie magazynów archiwów – płyta gr. 18cm

	OBCIĄŻENIA		$\rho$	$g_k$	$\gamma$	$g_d$
	<b>STAŁE</b>	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Płytki ceram. na kleju - 2cm	0,02	19,0	0,380	1,2	0,456
2.	Podkład cementowy (7,0 cm)	0,07	21,0	1,470	1,3	1,911
3.	Styropian EPS-100 (8,0 cm)	0,08	0,45	0,036	1,2	0,043
4.	Paroizolacja (0,4 cm)	0,004	18,0	0,072	1,2	0,086
5.	Płyta żelbetowa. (18,0 cm)	0,18	25,0	4,500	1,1	4,950
6.	Płyty GKB na ryszcie stalowym -1.25cm	0,013	29,0	0,36	1,2	0,435
	RAZEM			<b>6,8205</b>		<b>7,882</b>
	<b>ZMIENNE</b>					
1.	Obciążenie użytkowe			5,00	1,40	7,00
2.	Obc. zastępcze od sc. działowych			1,25	1,40	1,75
	RAZEM			<b>6,25</b>		<b>8,75</b>
	<b>RAZEM</b>			<b>13,07</b>		<b>16,63</b>

UWAGA! PŁYTY MOŻNA ROZDESKOWAĆ PO UZYSKANIU 75% WYTRZYMAŁOŚCI BETONU I WYBUDOWANIU ŚCIAN KOLEJNEJ KONDYGNACJI.

## 2.2 Wymiarowanie płyt stropowych:

-płyta P\_01.0

$$q_d := 14,0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0,18\text{-m} \quad d := h - 0,02\text{m} \quad d = 16\text{cm}$$

$$l_{ox} := 5,70\text{-m} \quad l_{oy} := 7,345\text{-m} \quad b := 1\text{-m} \quad d_y := d - 1,20\text{-cm} \quad d_y = 14,8\text{cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1,289 \quad \phi_{1x} := 0,0587 \quad \phi_{1y} := 0,0206 \quad \chi_1 := 0,741 \quad \alpha := 0,85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 26,7\text{kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -28,088\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 15,559\text{kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -9,817\text{kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.073 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.095 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.528 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.131 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.027 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.7773 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_02-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.4 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.345 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.36 \quad \phi_{1x} := 0.0657 \quad \phi_{1y} := 0.01088 \quad \chi_1 := 0.793 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 26.821 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -26.978 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 8.218 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -7.042 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.074 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.096 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.535 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.1506 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.026 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.033 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.536 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.4486 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_03.0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.345 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.289 \quad \phi_{1x} := 0.0587 \quad \phi_{1y} := 0.0206 \quad \chi_1 := 0.741 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 26.7 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -28.088 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 15.559 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -9.817 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.073 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.095 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.528 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.131 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.027 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.7773 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_04.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 6.13 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.075 \quad \phi_{1x} := 0.0440 \quad \phi_{1y} := 0.0333 \quad \chi_1 := 0.594 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 23.874 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -26.858 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 20.897 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -18.357 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.085 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.36 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.6777 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.087 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.393 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.7655 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_05.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.40 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 6.13 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.135 \quad \phi_{1x} := 0.0476 \quad \phi_{1y} := 0.0300 \quad \chi_1 := 0.636 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 23.18 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.81 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 18.826 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -14.771 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.064 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.082 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.319 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.567 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.061 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.078 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.25 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.3798 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_06.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \text{ m} \quad l_{oy} := 6.13 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.075 \quad \phi_{1x} := 0.0440 \quad \phi_{1y} := 0.0333 \quad \chi_1 := 0.594 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 23.874 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -26.858 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 20.897 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -18.357 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.085 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.36 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.6777 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.087 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.393 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.7655 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_07.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 3.95 \text{ m} \quad l_{oy} := 6.62 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.676 \quad \phi_{1x} := 0.0829 \quad \phi_{1y} := 0.0108 \quad \chi_1 := 0.893 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 21.601 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -19.39 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 7.904 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -2.323 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.059 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.077 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.226 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.316 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.025 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.032 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.515 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.3926 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_08-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.35 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 9.664 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.027 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.034 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.539 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.4578 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 20 \text{ cm} - A_{s.obl} = 2.51 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_09.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.335 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.287 \quad \phi_{1x} := 0.0587 \quad \phi_{1y} := 0.0227 \quad \chi_1 := 0.741 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 31.85 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -33.505 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 20.396 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -11.711 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.088 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.115 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.837 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.9677 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.085 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.358 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.6719 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_10-0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.875 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 17.254 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.047 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.061 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.973 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 2.6317 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_11.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 4.01 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.802 \quad \phi_{1x} := 0.0834 \quad \phi_{1y} := 0.00082 \quad \chi_1 := 0.913 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 22.396 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -20.431 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 0.715 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -1.947 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.062 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.08 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.273 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.4423 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 2.299 \times 10^{-31} \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 2.877 \times 10^{-3} \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.046 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 0.1245 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$



- płyta P\_12-0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.0 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 8.35 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.023 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.029 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.465 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.2572 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_13.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm}$$

$$l_{ox} := 6.00 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.204 \quad \phi_{1x} := 0.0514 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.675 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 30.902 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -33.818 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 21.619 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -16.282 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.085 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.111 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.78 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.8126 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.07 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.09 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.443 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.9007 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_14.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm}$$

$$l_{ox} := 4.045 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.786 \quad \phi_{1x} := 0.0873 \quad \phi_{1y} := 0.0090 \quad \chi_1 := 0.913 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 23.854 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -20.789 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 7.846 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -1.981 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.085 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.359 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.6746 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.025 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.032 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.511 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.3822 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_15.0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 3.95 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 4.67 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.182 \quad \phi_{1x} := 0.0514 \quad \phi_{1y} := 0.0274 \quad \chi_1 := 0.675 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 11.228 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -12.287 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 8.366 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -5.916 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.031 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.039 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.628 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 1.6974 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.027 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.034 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.546 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.4751 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 4.19 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_16.0

$$q_d := 16.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.875 \cdot m \quad l_{oy} := 7.225 \cdot m \quad b := 1 \cdot m \quad d_y := d - 1.20 \cdot cm \quad d_y = 14.8 \cdot cm$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.23 \quad \phi_{1x} := 0.0550 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.708 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 31.703 \cdot kN \cdot m \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -34.008 \cdot kN \cdot m$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 21.619 \cdot kN \cdot m \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -14.026 \cdot kN \cdot m$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.087 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.114 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.828 \cdot cm$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.9436 \cdot cm^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \cdot cm - A_{s.obl} = 9.42 \cdot cm^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.07 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.09 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.443 \cdot cm$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.9007 \cdot cm^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \cdot cm - A_{s.obl} = 9.42 \cdot cm^2$$

- płyta P\_17-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{kN}{m} \quad l_o := 2.35 \cdot m \quad h := 0.18 \cdot m \quad d := h - 0.02 \cdot m \quad d = 16 \cdot cm \quad b := 1 \cdot m$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 9.664 \cdot kN \cdot m \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.027 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.034 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.539 \cdot cm$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.4578 \cdot cm^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 20 \cdot cm - A_{s.obl} = 2.51 \cdot cm^2$$

- płyta P\_18-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{kN}{m} \quad l_o := 1.95 \cdot m \quad h := 0.18 \cdot m \quad d := h - 0.02 \cdot m \quad d = 16 \cdot cm \quad b := 1 \cdot m$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 6.654 \cdot kN \cdot m \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.018 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.023 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.37 \cdot cm$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 0.9995 \cdot cm^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 20 \cdot cm - A_{s.obl} = 2.51 \cdot cm^2$$

- płyta P\_19.0, P\_20.0, P\_21.0, P\_22-0,

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm}$$

$$l_{ox} := 6.00 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.204 \quad \phi_{1x} := 0.0514 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.675 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 25.906 \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -28.35 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 18.124 \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -13.65 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.071 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.093 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.481 \text{cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.0032 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.058 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.075 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.202 \text{cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.2498 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{cm}^2$$

- płyta P\_23-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 3.375 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 19.934 \text{kN} \cdot \text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.055 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.071 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.129 \text{cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 3.0525 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{cm}^2$$

- płyta P\_24-0

$$q_d := 14.0 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.50 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 10.938 \text{kN} \cdot \text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.03 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.038 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.611 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.6529 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_01.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.345 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.289 \quad \phi_{1x} := 0.0587 \quad \phi_{1y} := 0.0206 \quad \chi_1 := 0.741 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.221 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.479 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 14.114 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -8.906 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.381 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7332 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.045 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.058 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.929 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.5131 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_02-1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.4 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.345 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.36 \quad \phi_{1x} := 0.0657 \quad \phi_{1y} := 0.01088 \quad \chi_1 := 0.793 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.331 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -24.473 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 7.454 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -6.388 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.087 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.387 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7507 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.024 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.03 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.485 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.3124 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_03.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.345 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.289 \quad \phi_{1x} := 0.0587 \quad \phi_{1y} := 0.0206 \quad \chi_1 := 0.741 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.221 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.479 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 14.114 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -8.906 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.381 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7332 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.045 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.058 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.929 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.5131 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9,42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_04.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 6.13 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.075 \quad \phi_{1x} := 0.0440 \quad \phi_{1y} := 0.0333 \quad \chi_1 := 0.594 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 18.155 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -20.425 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 15.892 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -13.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.026 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 2.7728 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.051 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.066 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.05 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.8384 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_05.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.40 \text{ m} \quad l_{oy} := 6.13 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.135 \quad \phi_{1x} := 0.0476 \quad \phi_{1y} := 0.0300 \quad \chi_1 := 0.636 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 17.628 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -19.628 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 14.317 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -11.233 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.049 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.062 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.995 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 2.6901 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.046 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.059 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.943 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.5501 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-plyta P\_06.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \text{ m} \quad l_{oy} := 6.13 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.075 \quad \phi_{1x} := 0.0440 \quad \phi_{1y} := 0.0333 \quad \chi_1 := 0.594 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 18.155 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -20.425 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 15.892 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -13.96 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.026 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 2.7728 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.051 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.066 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.05 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.8384 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_07.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 3.95 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 6.62 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.676 \quad \phi_{1x} := 0.0829 \quad \phi_{1y} := 0.0108 \quad \chi_1 := 0.893 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 16.427 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -14.746 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 6.011 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -1.767 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.045 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.058 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.925 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 2.5024 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.019 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.024 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.39 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.0557 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_08-1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.35 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$



$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 8.767 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.024 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.031 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.488 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.3207 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 8 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=4,19 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_09.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.70 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.335 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.287 \quad \phi_{1x} := 0.0587 \quad \phi_{1y} := 0.0227 \quad \chi_1 := 0.741 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.221 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.479 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 15.511 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -8.906 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.381 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7332 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.024 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.7685 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_10.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 6.885 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.049 \quad \phi_{1x} := 0.0403 \quad \phi_{1y} := 0.0333 \quad \chi_1 := 0.550 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.261 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -27.593 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 22.076 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -22.576 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.067 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.383 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7396 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.071 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.092 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.474 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 3.9864 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_11.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 7.225 \text{ m} \quad l_{oy} := 8.00 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.107 \quad \phi_{1x} := 0.0440 \quad \phi_{1y} := 0.0300 \quad \chi_1 := 0.594 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 29.17 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -32.816 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 24.384 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -22.43 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.08 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.105 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.676 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 4.5305 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.078 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.102 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.635 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 4.4216 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_12.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \text{ m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 4.045 \text{ m} \quad l_{oy} := 7.225 \text{ m} \quad b := 1 \text{ m} \quad d_y := d - 1.20 \text{ cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.786 \quad \phi_{1x} := 0.0873 \quad \phi_{1y} := 0.0090 \quad \chi_1 := 0.913 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 18.141 \text{ kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -15.81 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{ly} \quad M_{sd,y} = 5.967 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -1.507 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.05 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.064 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.025 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 2.7705 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.019 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.024 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.388 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.0478 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_13.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 3.95 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 4.67 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.182 \quad \phi_{1x} := 0.0514 \quad \phi_{1y} := 0.0274 \quad \chi_1 := 0.675 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 10.185 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -11.146 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 7.589 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -5.367 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.028 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.036 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.569 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 1.5375 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s,obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.024 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.031 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.494 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 1.3364 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s,obl}=4,19 \text{ cm}^2$$

- płyta P\_14-1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 1.95 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 6.036 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.017 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.021 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.335 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{vd}} \quad A_{s1} = 0.9059 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s,obl}=4,19 \text{ cm}^2$$

-płyta P\_15.1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm}$$

$$l_{ox} := 5.875 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.23 \quad \phi_{1x} := 0.0550 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.708 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.109 \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.863 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 16.441 \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -10.666 \text{kN} \cdot \text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.374 \text{cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7153 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.053 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.068 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.087 \text{cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.9393 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 9.42 \text{cm}^2$$

- płyta P\_16-1

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 2.35 \cdot \text{m} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm} \quad b := 1 \cdot \text{m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 8.767 \text{kN} \cdot \text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.024 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.031 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 0.488 \text{cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 1.3207 \text{cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 8 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl} = 4.19 \text{cm}^2$$

-płyta P\_17.1, P\_18.1, P\_19.1, P\_20-1,

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{m} \quad d = 16 \text{cm}$$

$$l_{ox} := 6.00 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.204 \quad \phi_{1x} := 0.0514 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.675 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 23.5 \text{kN} \cdot \text{m} \quad M_{sd,px} := \frac{-\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{ly} \quad M_{sd,y} = 16.441 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -12.383 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.065 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.084 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.338 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.6181 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42\text{cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.053 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.068 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.087 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.9393 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42\text{cm}^2$$

- płyta P\_21-1,

$$q_d := 12.7 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad h := 0.18 \cdot \text{m} \quad d := h - 0.02 \text{ m} \quad d = 16 \text{ cm}$$

$$l_{ox} := 5.875 \cdot \text{m} \quad l_{oy} := 7.225 \cdot \text{m} \quad b := 1 \cdot \text{m} \quad d_y := d - 1.20 \cdot \text{cm} \quad d_y = 14.8 \text{ cm}$$

$$\frac{l_{oy}}{l_{ox}} = 1.23 \quad \phi_{1x} := 0.0550 \quad \phi_{1y} := 0.0248 \quad \chi_1 := 0.708 \quad \alpha := 0.85$$

$$M_{sd,x} := q_d \cdot l_{ox}^2 \cdot \phi_{1x} \quad M_{sd,x} = 24.109 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,px} := -\frac{\chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,px} = -25.863 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$M_{sd,y} := q_d \cdot l_{oy}^2 \cdot \phi_{1y} \quad M_{sd,y} = 16.441 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad M_{sd,py} := -\frac{1 - \chi_1}{12} \cdot q_d \cdot l_{ox}^2 \quad M_{sd,py} = -10.666 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$s_{bcx} := \frac{M_{sd,x}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcx} = 0.066 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcx}}}{0.8} \quad \xi = 0.086 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.374 \text{ cm}$$

$$A_{s1x} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1x} = 3.7153 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42\text{cm}^2$$

$$s_{bcy} := \frac{M_{sd,y}}{\alpha \cdot b \cdot d_y^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bcy} = 0.053 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bcy}}}{0.8} \quad \xi = 0.068 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 1.087 \text{ cm}$$

$$A_{s1y} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1y} = 2.9393 \text{ cm}^2 \quad - \text{przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm} - A_{s.obl}=9,42\text{cm}^2$$

### 2.3 Tabela zbiorcza

lp.	POZ.	Rozpiętość $l_o$ [m]	Obciążenie obl. [kN/m <sup>2</sup> ]	Mx [kNm]	My [kNm]	As <sup>x</sup> [cm <sup>2</sup> ]	As <sup>y</sup> [cm <sup>2</sup> ]	Przyjęto	
								As <sup>x</sup> [cm <sup>2</sup> ]	As <sup>y</sup> [cm <sup>2</sup> ]
1.	<b>P_01-0</b>	5,70x7,345	14,00	26,70	15,56	4,13	2,78	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>
2.	<b>P_02-0</b>	5,40x7,345	14,00	26,82	8,22	4,15	1,45	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>
3.	<b>P_03-0</b>	5,70x7,345	14,00	26,70	15,56	4,13	2,78	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>	<b>φ12 co 12 = 9,42</b>

4.	<b>P_04-0</b>	5,70x6,13	16,70	23,87	20,90	3,68	3,76	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
5.	<b>P_05-0</b>	5,40x6,13	16,70	23,18	18,82	3,57	3,38	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
6.	<b>P_06-0</b>	5,70x6,13	16,70	23,87	20,90	3,68	3,76	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
7.	<b>P_07-0</b>	3,95x6,62	16,70	21,60	7,90	3,31	1,39	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
8.	<b>P_08-0</b>	2,35	14,00	9,66	-----	1,46	-----	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
9.	<b>P_09-0</b>	5,70x7,335	16,70	31,85	20,40	4,97	3,67	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
10.	<b>P_10-0</b>	2,04 ÷ 2,875	16,70	17,85	-----	2,63	-----	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
11.	<b>P_11-0</b>	4,01x7,225	16,70	22,40	0,71	3,44	0,12	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
12.	<b>P_12-0</b>	2,00	16,70	8,35	-----	1,26	-----	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
13.	<b>P_13-0</b>	6,00x7,225	16,70	30,90	21,62	4,81	3,90	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
14.	<b>P_14-0</b>	4,045x7,225	16,70	23,85	7,84	3,67	1,38	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
15.	<b>P_15-0</b>	3,95x4,67	14,00	11,22	8,37	1,70	1,47	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
16.	<b>P_16-0</b>	5,875x7,225	16,70	31,70	21,62	4,94	3,90	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
17.	<b>P_17-0</b>	2,35	14,00	9,66	-----	1,46	-----	$\phi 8 \text{ co } 12 = 4,19$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
18.	<b>P_18-0</b>	1,95	14,00	6,65	-----	1,00	-----	$\phi 8 \text{ co } 12 = 4,19$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
19.	<b>P_19-0</b>	6,00x7,225	14,00	25,91	18,12	4,00	3,25	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
20.	<b>P_20-0</b>	6,00x7,225	14,00	25,91	18,12	4,00	3,25	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
21.	<b>P_21-0</b>	6,00x7,225	14,00	25,91	18,12	4,00	3,25	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
22.	<b>P_22-0</b>	6,00x7,225	14,00	25,91	18,12	4,00	3,25	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
23.	<b>P_23-0</b>	3,375	14,00	19,93	-----	3,05	-----	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
24.	<b>P_24-0</b>	2,50	14,00	10,94	-----	1,65	-----	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
25.	<b>P_01-1</b>	5,70x7,345	12,70	24,22	14,11	3,73	2,51	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
26.	<b>P_02-1</b>	5,40x7,345	12,70	24,33	7,45	3,75	1,31	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
27.	<b>P_03-0</b>	5,70x7,345	12,70	24,22	14,11	3,73	2,51	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
28.	<b>P_04-1</b>	5,70x6,13	12,70	18,15	15,90	2,77	2,84	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
29.	<b>P_05-1</b>	5,40x6,13	12,70	17,63	14,32	2,69	2,55	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
30.	<b>P_06-1</b>	5,70x6,13	12,70	18,15	15,90	2,78	2,84	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
31.	<b>P_07-1</b>	3,95x6,62	12,70	16,43	6,01	2,50	1,06	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
32.	<b>P_08-1</b>	2,35	12,70	8,77	-----	1,32	-----	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
33.	<b>P_09-1</b>	5,70x7,335	12,70	24,22	15,51	3,73	2,77	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
34.	<b>P_10-1</b>	6,885x7,225	12,70	24,26	22,08	3,74	3,98	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
35.	<b>P_11-1</b>	7,225x8,00	12,70	29,17	24,38	4,53	4,42	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
36.	<b>P_12-1</b>	4,045x7,225	12,70	18,14	5,96	2,77	1,05	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
37.	<b>P_13-2</b>	3,95x4,67	12,70	10,18	7,59	1,54	1,33	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
38.	<b>P_14-1</b>	1,95	12,70	6,03	-----	0,90	-----	$\phi 8 \text{ co } 12 = 4,19$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
39.	<b>P_15-1</b>	5,875x7,225	12,70	24,11	16,44	3,71	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
40.	<b>P_16-1</b>	2,35	12,70	8,77	-----	1,32	-----	$\phi 8 \text{ co } 12 = 4,19$	$\phi 8 \text{ co } 20 = 2,51$
41.	<b>P_17-1</b>	6,00x7,225	12,70	23,50	16,44	3,62	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
42.	<b>P_18-1</b>	6,00x7,225	12,70	23,50	16,44	3,62	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
43.	<b>P_19-1</b>	6,00x7,225	12,70	23,50	16,44	3,62	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
44.	<b>P_20-1</b>	6,00x7,225	12,70	23,50	16,44	3,62	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$
45.	<b>P_21-1</b>	5,875x7,225	12,70	24,11	16,44	3,71	2,94	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$	$\phi 12 \text{ co } 12 = 9,42$

### 3.0. Schody żelbetowe płytowe.

Schody projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **B 30 (C25/30)**, zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (RB500W)**. Otulenie prętów głównych i montażowych min. 2,0 cm .

Minimalna grubość biegu schodowego wynosi 20cm.

Schody z parteru na piętro:

Sch-1 do Sch-2 – 12+11x17x27 (z poziomu 0,00 do +2,04 i +3,91);

Kąt pochylenia klatki schodowej:

$$\operatorname{tg}\alpha=17,0/27=0.6236, \quad \alpha=32,19^{\circ}, \quad \sin \alpha=0,5328, \quad \cos \alpha=0,8462$$

Schody z piętra na stropodach:

Sch-3 do Sch-4 – 13+13x17x27 (z poziomu +3,91 do +6,12 i +8,33)

#### OBCIĄŻENIA – bieg schodowy: - poz. Sch

	OBCIĄŻENIA		$\rho$	$g_k$	$\gamma$	$g_d$
	<b>STAŁE</b>	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]		[kN/m <sup>2</sup> ]
1.	Stopnica ceram na kleju - 2cm	0,020	21,0	0,420	1,2	0,504
2.	Podkład cement. [3x27+(1,5x17)]/30	0,036	21,0	0,746	1,3	0,969
3.	Stopnie 0,5x17	0,085	24,0	2,040	1,1	2,244
4.	Płyta żelbetowa. (20,0 cm)/cos $\alpha$	0,236	25,0	5,900	1,1	6,490
5.	Tynk cem.-wap. (1.5 cm)/cos $\alpha$	0,018	19,0	0,338	1,3	0,440
	<b>RAZEM</b>			<b>9,444</b>		<b>10,647</b>
	<b>ZMIENNE</b>					
1.	Obciążenie użytkowe			3,00	1,30	3,90
	<b>RAZEM</b>			<b>3,00</b>		<b>3,90</b>
	<b>RAZEM</b>			<b>12,44</b>		<b>14,55</b>

**RAZEM OBCIĄŻENIA**

$$q_k=12,50 \text{ kN/m}^2$$

$$q_n=14,60 \text{ kN/m}^2$$

- płyta schodowa Sch\_1 do Sch\_4

$$q_d := 14.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 5.10\text{-m} \quad h := 0.20\text{-m} \quad d := h - 0.02\text{m} \quad d = 18\text{cm} \quad b := 1\text{-m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 47.468 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.103 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.136 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 2.456 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 6.6414 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 12 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s.obl}=9,42 \text{ cm}^2$$

- płyta schodowa Sch\_5 do Sch\_6

$$q_d := 14.6 \cdot \frac{\text{kN}}{\text{m}} \quad l_o := 5.80\text{-m} \quad h := 0.20\text{-m} \quad d := h - 0.02\text{m} \quad d = 18\text{cm} \quad b := 1\text{-m}$$

$$M_{sd} := \frac{q_d \cdot l_o^2}{8} \quad M_{sd} = 61.393 \text{ kN}\cdot\text{m} \quad \alpha := 0.85$$

$$s_{bc} := \frac{M_{sd}}{\alpha \cdot b \cdot d^2 \cdot f_{cd}} \quad s_{bc} = 0.133 \quad \xi := \frac{1 - \sqrt{1 - 2 \cdot s_{bc}}}{0.8} \quad \xi = 0.18 \quad x := \xi \cdot d \quad x = 3.236 \text{ cm}$$

$$A_{s1} := \frac{0.8 \cdot x \cdot b \cdot \alpha \cdot f_{cd}}{f_{yd}} \quad A_{s1} = 8.75 \text{ cm}^2 \quad \text{- przyjęto } \phi 10 \text{ co } 12 \text{ cm - } A_{s.obl}=11,31 \text{ cm}^2$$

## 4.0 Belki i podciąg żelbetowe

4.1. Belki projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro (beton **C25/30 (B30)**), zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (RB500W)** i **A-0 (St0S)**. Otulenie prętów głównych i montażowych min. 2,5 cm.

**Belki i podciąg żelbetowe poz – B-01 do B-23** projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **B 30 (C25/30)**, zbrojone zgodnie z rys. konstrukcji

**Belka żelbetowa - poz. B0-1+ B0-2+ B0-3;  $l_0 = 5,30+5,30+5,30$ m na parterze** - przyjęto przekrój 30x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca attyki	: 0,30x 0,30x25,0 x1,10	= 2,48 kN/mb
- obc. z attyki	: 1,00x 0,30x14,0 x1,20	= 5,04 kN/mb
- obc. z wieńca śc. piętra	: 0,25x 0,30x25,0 x1,10	= 2,06 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: 3,66x 0,30x14,0 x1,20	= 18,44 kN/mb
- obc. z ociepl.	: 5,65x 0,20x0,45 x1,20	= 0,61 kN/mb
- obc. z tynku	: 5,65x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 4,18 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,44x0,30x25,0 x1,10	= 3,63 kN/mb

**RAZEM: = 36,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-01.1 do P-03.1)	: 0,5x5,70x12,7	= 36,20 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-01.0 do P-03.0)	: 0,5x5,70x14,0	= 39,90 kN/mb

**RAZEM: = 76,10 kN/mb**

**poz. B0-1 ( $l=500$ cm) – przeszło belki trójprzęsłowej**

- zbrojony 8  $\phi$  20 – dołem, 8  $\phi$  20 – górą w obrębie podpory,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przeszle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=1,68$ m i co 12cm  $c_2=2,28$ m

**poz. B0-2 ( $l=500$ cm) – przeszło belki trójprzęsłowej**

- zbrojony 8  $\phi$  20 – dołem, 8  $\phi$  20 – górą w obrębie podpory,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przeszle, co 14cm w strefie podporowej ( $c_1=1,82$ m ,  $c_2=1,82$ m)

**poz. B0-3 ( $l=500$ cm) – przeszło belki trójprzęsłowej**

- zbrojony 8  $\phi$  20 – dołem, 8  $\phi$  20 – górą w obrębie podpory,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przeszle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=1,68$ m i co 12cm  $c_2=2,28$ m

**Belka żelbetowa - poz. B0-4;  $l_0 = 2,35$ m na parterze** - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-02.0 i P-05.0	: 2,35x14,0	= 32,90 kN/mb
- obc. z tynku	: 0,26x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,44x0,25x25,0 x1,10	= 3,02 kN/mb

**RAZEM: = 36,11 kN/mb**

**poz. B0-4 ( $l=210$ cm) – przeszło belki jednoprzęsłowej**

- zbrojony 2  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przeszle, co 14cm w strefie podporowej ( $c_1=0,42$ m)

**Belka żelbetowa - poz. B0-5;  $l_0 = 4,52+1,78$ m na parterze** - przyjęto przekrój 25x74cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: 0,25x 0,25x25,0 x1,10	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: 3,64x 0,25x14,0 x1,20	= 15,29 kN/mb
- obc. z tynku	: 4,17x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 3,09 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,64x0,25x25,0 x1,10	= 4,40 kN/mb

**RAZEM: = 24,50 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-07.1 + P-10.1)	: 4,52x12,7	= 57,40 kN/mb
lub P-08.1	: 1,78x12,7	= 22,61 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-07.0+ P-10.0)	: 0,5x(4,52+2,87)x16,7	= 61,70 kN/mb
lub P-08.0	: 1,78x16,7	= 29,73 kN/mb

**RAZEM: = 119,10 kN/mb**  
**= 52,33 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z BELEK:**

- obc. z belki B0-21	= 119,0 kN
- obc. z belki B0-22	= 51,0 kN

**poz. B0-5 ( $l=427$ cm) – przeszło belki dwuprzęsłowej**

- zbrojony 8  $\phi$  16 – dołem, 8  $\phi$  16 – górą w obrębie podpory,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej  $c_1=1,05$ m i co 9cm  $c_2=2,00$ m



- (**l=153cm**) – przeszło belki dwuprzęsłowej
- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 8  $\phi$  16 – górą,
  - strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 15cm

**Belka żelbetowa - poz. B0-6;  $l_0 = 4,625+3,03+1,92m$  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: 0,26x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,44x0,25x25,0 x1,10	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>3,21 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu parteru (P-10.0+ P-11.0)	: 0,5x(2,87+4,01)x16,7	= 57,45 kN/mb
lub P-17.0	: 2,35x16,7	= 39,25 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>57,45 kN/mb</b>
		= <b>39,25 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z BELEK:**

- obc. z belki B0-22	= <b>152,0 kN</b>
----------------------	-------------------

**poz. B0-6 (**l=435cm**) – przeszło belki trójprzęsłowej**

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=0,84m$  i strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 14cm w strefie podporowej  $c_2=0,98m$

(**l=278cm**) – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=0,84m$  i strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 14cm w strefie podporowej  $c_2=0,84m$

(**l=167cm**) – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 14cm

**Belka żelbetowa - poz. B0-7;  $l_0 = 5,945+1,79m$  na parterze - przyjęto przekrój 25x74cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: 0,25x 0,25x25,0 x1,10	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: 3,64x 0,25x14,0 x1,20	= 15,29 kN/mb
- obc. z tynku	: 4,17x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 3,09 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,64x0,25x25,0 x1,10	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>24,50 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-10.1 + P-11.1)	: 0,5x(6,885+7,225)x12,7	= 89,60 kN/mb
lub P-16.1	: 1,0x12,7	= 12,70 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-07.0+ P-10.0)	: 0,5x(4,01+2,0)x16,7	= 50,18 kN/mb
lub P-17.0	: 1,0x16,7	= 16,70 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>139,78 kN/mb</b>
		= <b>29,40 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z BELEK:**

- obc. z belki B0-22	= <b>171,0 kN</b>
----------------------	-------------------

**poz. B0-7 (**l=567cm**) – przeszło belki dwuprzęsłowej**

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 10  $\phi$  20 – górą w obrębie podpory wewn.,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przęsle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=1,40m$  i co 10cm  $c_2=2,40m$

(**l=154cm**) – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 10  $\phi$  20 – górą w obrębie podpory wewn.,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 9cm

**Belka żelbetowa - poz. B0-8;  $l_0 = 3,09m$  na parterze - przyjęto przekrój 25x44cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-12.0 i P-13.0	: 0,5x(2,0+3,09)x14,0	= 35,63 kN/mb
- obc. z tynku	: 0,26x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,44x0,25x25,0 x1,10	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>38,84 kN/mb</b>

**poz. B0-8 (**l=284cm**) – przeszło belki jednoprzęsłowej**

- zbrojony 2  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,60m$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-9;  $l_0 = 1,84+0,51\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x74cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-17.0	: $2,35 \times 14,0$	= 32,90 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 37,64 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z BELEK:**

- obc. z belki B0-22	= 400,0 kN
----------------------	------------

**poz. B0-9 ( $l=159+51\text{cm}$ )** – przeszła belki jednoprzęsłowej ze wspornikiem

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej  $c_1=0,48\text{m}$  i  $c_2=0,84\text{m}$  i strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 12cm w obrębie wspornika  $c_3=0,51\text{m}$

**Belka żelbetowa - poz. B0-10;  $l_0 = 3,13+2,90\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian piętra	: $3,64 \times 0,25 \times 14,0 \times 1,20$	= 15,29 kN/mb
- obc. z tynku	: $4,17 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 3,09 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 24,50 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-11.1 + P-12.1)	: $0,5 \times (7,225 + 4,045) \times 12,7$	= 71,59 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-13.0+ P-14.0)	: $0,5 \times (6,00 + 4,045) \times 14,0$	= 70,31 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 141,90 kN/mb</b>

**poz. B0-10 ( $l=271\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 14cm w strefie podporowej  $c_1=0,56\text{m}$  i 4-cięte  $\phi$  8  $c_2=0,98\text{m}$

**( $l=248\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 14cm w strefie podporowej  $c_1=0,98\text{m}$  i 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle i  $c_2=0,56\text{m}$

**Belka żelbetowa - poz. B0-11;  $l_0 = 2,23\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropodachu P-12.1 i P-13.1	: $2,23 \times 12,7$	= 28,32 kN/mb
- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian piętra	: $3,64 \times 0,25 \times 14,0 \times 1,20$	= 15,29 kN/mb
- obc. ze stropu P-14.0 i P-15.0	: $2,23 \times 14,0$	= 31,22 kN/mb
- obc. z tynku	: $3,97 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,94 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 82,51 kN/mb</b>

**poz. B0-11 ( $l=198\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,48\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-12;  $l_0 = 7,225\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x74cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze ścian piętra	: $3,10 \times 0,30 \times 10,0 \times 1,20$	= 11,16 kN/mb
- obc. z tynku	: $3,84 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,84 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,74 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 6,10 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 20,10 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu P-21.0 i P-22.0	: $0,5 \times (6,0 + 6,0) \times 14,0$	= 84,00 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 84,00 kN/mb</b>

**poz. B0-12 ( $l=695\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 9  $\phi$  20 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=2,16\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-13;  $l_0 = 3,74\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropodachu P-14.1 i P-15.1	: $0,5 \times (1,95 + 3,74) \times 12,7$	= 36,13 kN/mb
- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $3,64 \times 0,25 \times 14,0 \times 1,20$	= 15,29 kN/mb
- obc. ze stropu P-21.0 i P-22.0	: $0,5 \times (1,95 + 3,74) \times 14,0$	= 39,83 kN/mb
- obc. z tynku	: $4,17 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 3,09 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb

**RAZEM:** = 100,46 kN/mb

**poz. B0-13 ( $l=349\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,90\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-14+B0-15;  $l_0 = 2,35+2,415\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu parteru (P-23.0+ P-17.0)	: $0,5 \times (3,375 + 2,50) \times 14,0$	= 41,12 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,26 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb

**RAZEM:** = 44,33 kN/mb

**poz. B0-14 ( $l=210\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,48\text{m}$ ,  $c_2=0,60\text{m}$ )

**poz. B0-15 ( $l=214\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,60\text{m}$ ,  $c_2=0,48\text{m}$ )

**Belka żelbetowa łamana - poz. B0-16+B0-23;  $l_0 = 4,81+2,50\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x74cm

- obc. z okna piętra	:	= 0,50 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $1,37 \times 0,30 \times 14,0 \times 1,20$	= 6,90 kN/mb
- obc. z ociepl.	: $2,11 \times 0,20 \times 0,45 \times 1,20$	= 0,23 kN/mb
- obc. z tynku	: $1,93 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,43 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,74 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 6,10 kN/mb

**RAZEM:** = 15,16 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu parteru (P-24.0)	: $0,5 \times 2,50 \times 14,0$	= 17,50 kN/mb
-----------------------------------	---------------------------------	---------------

- obc. z belki Nz-13+Nz-14	: 113,8+116,7	= 230,50 kN
----------------------------	---------------	-------------

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-13;  $l_0 = 5,875\text{m}$  lub Nz-14** na piętrze - przyjęto przekrój 30x50cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca attyki	: $0,30 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 2,48 kN/mb
- obc. z attyki	: $1,00 \times 0,30 \times 14,0 \times 1,20$	= 5,04 kN/mb
- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 2,06 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,64 \times 0,30 \times 14,0 \times 1,20$	= 3,22 kN/mb
- obc. z ociepl.	: $2,70 \times 0,20 \times 0,45 \times 1,20$	= 0,29 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,50 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,85 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,50 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,12 kN/mb

**RAZEM:** = 19,06 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-21.1)	: $0,5 \times 5,875 \times 12,7$	= 37,30 kN/mb
--------------------------------	----------------------------------	---------------

**poz. B0-16 ( $l=451\text{cm}$ )** – przeszło belki łamanej

- zbrojony 6  $\phi$  20 – dołem, 8  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=1,68\text{m}$ ,  $c_2=0,84\text{m}$ )

**poz. B0-23 ( $l=220\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  20 – dołem, 12  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 12cm

**Belka żelbetowa - poz. B0-17+B0-18;  $l_0 = 7,345+3,48+2,65\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu parteru (P-02.0+ P-03.0)	: $0,5 \times (5,40+5,70) \times 14,0$	= 77,70 kN/mb
lub P-05.0+P-06.0	: $0,5 \times (5,40+5,70) \times 16,7$	= 92,68 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>77,70 kN/mb</b>
		= <b>92,68 kN/mb</b>

**poz. B0-17 ( $l=7,07\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęśle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=2,10\text{m}$ ,  $c_2=2,70\text{m}$ )

**poz. B0-18 ( $l=323\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 5  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 i 5  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęśle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20\text{m}$ ,  $c_2=0,60\text{m}$ )

**( $l=240\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  20 – dołem, 5  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęśle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=0,45\text{m}$ ,  $c_2=0,45\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-19+B0-20;  $l_0 = 7,345+6,13\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu parteru (P-01.0+ P-02.0)	: $0,5 \times (5,70+5,40) \times 14,0$	= 77,70 kN/mb
lub P-04.0+P-05.0	: $0,5 \times (5,70+5,40) \times 16,7$	= 92,68 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>77,70 kN/mb</b>
		= <b>92,68 kN/mb</b>

**poz. B0-19 ( $l=7,07\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęśle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=2,10\text{m}$ ,  $c_2=2,70\text{m}$ )

**poz. B0-20 ( $l=588\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 5  $\phi$  16 – dołem, 7  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęśle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=2,10\text{m}$ ,  $c_2=1,05\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-21;  $l_0 = 1,95+2,16+2,51\text{m}$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropodachu P-07.1 i P-08.1	: $0,5 \times (3,95+2,35) \times 12,7$	= 40,00 kN/mb
- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian piętra	: $3,64 \times 0,25 \times 14,0 \times 1,20$	= 15,29 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-07.0+ P-08.0)	: $0,5 \times (3,95+2,35) \times 16,7$	= 52,60 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,26 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>112,82 kN/mb</b>

**poz. B0-21 ( $l=170\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęśle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,40\text{m}$ ,  $c_2=0,50\text{m}$ )

**( $l=191\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęśle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,50\text{m}$ ,  $c_2=0,50\text{m}$ )

**( $l=226\text{cm}$ )** – przeszło belki trójprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęśle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,80\text{m}$ ,  $c_2=0,50\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B0-22;  $l_0 = 2,25+1,02+2,98+2,005+1,995+4,005+4,045+4,67+1,95\text{m}$**  na parterze

- przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $3,64 \times 0,25 \times 14,0 \times 1,20$	= 15,29 kN/mb
- obc. z tynku	: $4,15 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 3,07 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb

**RAZEM:** = 23,10 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-10.1 do P-12.1 + P-16.1)	: $0,5 \times (7,225 + 2,35) \times 12,7$	= 60,80 kN/mb
lub (P-13.1 do P-14.1 + P-16.1)	: $0,5 \times (3,95 + 2,35) \times 12,7$	= 40,00 kN/mb
- obc. ze stropu parteru (P-07.0 + P-10.0)	: $0,5 \times (7,225 + 2,35) \times 16,7$	= 79,95 kN/mb
lub (P-15.0 lub P-18.0 + P-17.0)	: $0,5 \times (3,95 + 2,35) \times 14,0$	= 44,10 kN/mb

**RAZEM:** = 140,75 kN/mb

= 84,10 kN/mb

**poz. B0-22 ( $l=200\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,40\text{m}$ ,  $c_2=0,40\text{m}$ )

**( $l=77\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  2 co 12cm

**( $l=273\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 9cm w strefie podporowej ( $c_1=1,00\text{m}$ ,  $c_2=0,60\text{m}$ )

**( $l=175,5\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 3  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,40\text{m}$ ,  $c_2=0,40\text{m}$ )

**( $l=174,5\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,40\text{m}$ ,  $c_2=0,90\text{m}$ )

**( $l=375,5\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20\text{m}$ ,  $c_2=1,44\text{m}$ )

**( $l=379,5\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 8  $\phi$  16 – dołem, 8  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=1,44\text{m}$ ,  $c_2=1,68\text{m}$ )

**( $l=442\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 8  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=1,80\text{m}$ ,  $c_2=1,44\text{m}$ )

**( $l=170\text{cm}$ )** – przeszło belki dziewięcioprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,90\text{m}$ ,  $c_2=0,40\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-1;  $l_0 = 2,98\text{m}$**  na piętrze - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-05.1 i P-08.1	: $2,98 \times 12,7$	= 37,85 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,26 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb

**RAZEM:** = 41,06 kN/mb

- obc. z belki B1-9 = 35,00 kN

**poz. B1-1 ( $l=273\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72\text{m}$ ,  $c_2=0,60\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-2;  $l_0 = 7,225\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 30x74cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 1,72 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>6,46 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-09.1+ P-17.1)	: $0,5 \times (6,62 + 6,00) \times 12,7$	= 80,14 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>80,14 kN/mb</b>

**poz. B1-2 ( $l=695\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęsle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,65\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-3;  $l_0 = 7,225\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 30x74cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,56 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,41 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,74 \times 0,30 \times 25,0 \times 1,10$	= 6,10 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>6,51 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-18.1+ P-19.1)	: $0,5 \times (6,00 + 6,00) \times 12,7$	= 76,20 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>76,20 kN/mb</b>

**poz. B1-3 ( $l=695\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęsle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,65\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-4;  $l_0 = 2,35\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 25x44cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-16.1	: $2,35 \times 12,7$	= 29,85 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,26 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>33,06 kN/mb</b>

**poz. B1-4 ( $l=210\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 2  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 28cm w przęsle, co 14cm w strefie podporowej ( $c_1=0,42\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-5+B1-7;  $l_0 = 7,345+6,13\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 25x64cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-01.1+ P-02.1)	: $0,5 \times (5,70 + 5,40) \times 12,7$	= 70,48 kN/mb
lub P-04.1+P-05.1	: $0,5 \times (5,70 + 5,40) \times 12,7$	= 70,48 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>70,48 kN/mb</b>
		= <b>70,48 kN/mb</b>

**poz. B1-5 ( $l=7,07\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęsle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,65\text{m}$ ,  $c_2=2,70\text{m}$ )

**poz. B1-7 ( $l=588\text{cm}$ )** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 5  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przęsle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=2,10\text{m}$ ,  $c_2=1,05\text{m}$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-6+B1-8;  $l_0 = 7,345+6,13\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 25x64cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		= <b>4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-02.1+ P-03.1)	: $0,5 \times (5,40 + 5,70) \times 12,7$	= 70,48 kN/mb
lub P-05.1+P-06.1	: $0,5 \times (5,40 + 5,70) \times 12,7$	= 70,48 kN/mb

**poz. B1-6 (l=7,07cm)** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 7  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,65m$ ,  $c_2=2,70m$ )

**poz. B1-8 (l=588cm)** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 5  $\phi$  20 – dołem, 7  $\phi$  20 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=2,10m$ ,  $c_2=1,05m$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-9;  $l_0 = 1,95m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 25x44cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. ze stropu P-07.1+P-16.1	: $0,5 \times (1,95 + 2,35) \times 12,7$	= 27,30 kN/mb
- obc. z tynku	: $0,26 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,19 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,44 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 3,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 30,51 kN/mb</b>

**poz. B1-9 (l=170cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 2  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,36m$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-10;  $l_0 = 6,00m$**  na parterze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-20.1+ P-16.1)	: $0,5 \times (6,00 + 2,35) \times 12,7$	= 53,02 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 53,02 kN/mb</b>

**poz. B1-10 (l=575cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 8  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Belka żelbetowa - poz. B1-11;  $l_0 = 4,67+1,95m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 25x64cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z tynku	: $0,46 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 0,34 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,64 \times 0,25 \times 25,0 \times 1,10$	= 4,40 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 4,74 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropodachu (P-16.1+ P-13.1)	: $0,5 \times (2,35 + 3,95) \times 12,7$	= 40,00 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 40,00 kN/mb</b>

**poz. B1-11 (l=442cm)** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,96m$ ,  $c_2=0,96m$ )

**(l=170cm)** – przeszło belki dwuprzęsłowej

- zbrojony 2  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,60m$ ,  $c_2=0,36m$ )

#### 4.2. Nadproża i wieniec żelbetowy

Nadproża i wieńce projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **B 30 (C25/30)**, zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (Rb500)** i **A-0 (St0S)**. Otulenie prętów głównych i montażowych min. 2,5 cm.

Nadproża zewnętrzne okiennych lub drzwiowych stanowią kontynuację wieńca zewnętrznego o przekroju 30x25cm zbrojone 2#12 górą i 2#12 dołem, ze strzemionami  $\phi$  6 co 25cm. W obrębie otworów okiennych lub drzwiowych należy dołożyć zbrojenia dołem zgodnie z rys. konstrukcji, a strzemiona zagęścić w strefie przypodporowej na 1/6 otworu co 10cm.

**poz – W-1** - przyjęto przekrój 30x25cm, zbrojony 4  $\phi$  12 (2 górą, 2 dołem), strzemiona  $\phi$  6 co 25cm

**poz – W-2** - przyjęto przekrój 25x25cm, zbrojony 4  $\phi$  12 (2 górą, 2 dołem), strzemiona  $\phi$  6 co 25cm

**Nadproże żelbetowe wewnętrzne: poz – N-1 do N-5** projektuje się jako żelbetowe wylwane na mokro z betonu klasy **B 30 (C25/30)**, zbrojone zgodnie z rys. konstrukcji

Nadproża można również wykonać z belek prefabrykowanych L19.

W ścianach gr. 25cm należy zastosować 2 belki L19, a w ścianach gr. 12cm 1 belkę L19.

**Nadproże: poz – N-1 - l=1,00m** - przyjęto nadproże systemowe - 2 x L-19 - o dł. 120cm lub żelbetowe monolityczne o przekroju 25x25cm, zbrojony 4  $\phi$  12 (2 górą, 2 dołem), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm.

**Nadproże żelbetowe: poz – N-1' - l=1,15m** - przyjęto nadproże żelbetowe monolityczne o przekroju 25x25cm, zbrojony 4  $\phi$  12 (2 górą, 2 dołem), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm.

**Nadproże żelbetowe: poz – N-2 - l<sub>0</sub>=1,75m** - przyjęto nadproże żelbetowe monolityczne o przekroju 25x25cm,

**N-2 - l=1,50m** – belka żelbetowa jednoprzęsłowa, przyjęto przekrój 25x25cm

- zbrojony 3  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 16cm w przęsle, co 8cm w strefie podporowej (c=0,32m)

**Nadproże żelbetowe - poz. N-3; l=1,60m (l<sub>0</sub> = 1,85m)** - przyjęto przekrój 30x39cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca ścian	: 0,25x(0,25x25,0 x1,10)	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian	: 1,00x (0,25x14,0 x1,20)	= 4,20 kN/mb
- obc. z tynku	: 1,46x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 1,08 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,39x(0,25x25,0 x1,10)	= 2,68 kN/mb

**RAZEM:** = 9,68 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu	: 1,85x14,00	= 25,90 kN/mb
------------------	--------------	---------------

**poz. N-3 (l=1,60cm)** – przęsło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 2  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej (c<sub>1</sub>=0,36m, c<sub>2</sub>=0,36m)

**Nadproże żelbetowe - poz. N-4; l=2,00m (l<sub>0</sub> = 2,25m)** - przyjęto przekrój 30x39cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca ścian	: 0,25x(0,25x25,0 x1,10)	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian	: 1,00x (0,25x14,0 x1,20)	= 4,20 kN/mb
- obc. z tynku	: 1,46x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 1,08 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,39x(0,25x25,0 x1,10)	= 2,68 kN/mb

**RAZEM:** = 9,68 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu	: 2,25x14,00	= 31,50 kN/mb
------------------	--------------	---------------

**poz. N-4 (l=2,00cm)** – przęsło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 24cm w przęsle, co 12cm w strefie podporowej (c<sub>1</sub>=0,48m, c<sub>2</sub>=0,48m)

**Nadproże żelbetowe - poz. N-5; l=3,30m (l<sub>0</sub> = 3,55m)** - przyjęto przekrój 30x39cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca ścian	: 0,25x(0,25x25,0 x1,10)	= 1,72 kN/mb
- obc. ze ścian	: 1,00x (0,25x14,0 x1,20)	= 4,20 kN/mb
- obc. z tynku	: 1,46x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 1,08 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,39x(0,25x25,0 x1,10)	= 2,68 kN/mb

**RAZEM:** = 9,68 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu	: 3,55x14,00	= 49,70 kN/mb
------------------	--------------	---------------

**poz. N-5 (l=3,30cm)** – przęsło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przęsle, co 10cm w strefie podporowej (c<sub>1</sub>=0,80m, c<sub>2</sub>=0,80m)

**Nadproże żelbetowe zewnętrzne: poz – Nz-1 do Nz-20** projektuje się jako żelbetowe wylewane na mokro z betonu klasy B 30 (C25/30), zbrojone zgodnie z rys. konstrukcji

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-1+Nz-2; l<sub>0</sub> = 6,17+6,0+6,0+6,0+6,0m** na parterze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: 1,20x 0,6 x1,10	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: 0,25x[(0,30x25,0 x1,10)+(0,2x0,45x1,2)]	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ścian piętrowy	: 0,50+1,37x [(0,30x14,0 x1,20)+(0,2x0,45x1,2)]	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: 2,71x (2x0,015)x19,0 x1,30	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: 0,59x0[(0,30x25,0 x1,10)+(0,2x0,45x1,2)]	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = 19,44 kN/mb



**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-09.0 lub P-19.0):  $0,5 \times 6,0 \times 14,0$  = **42,00 kN/mb**

**poz. Nz-1 (l=5,87cm)** – przeszło belki pięcioprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,80m$ )

**poz. Nz-2 (l=570cm)** – przeszło belki pięcioprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 i 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-3;  $l_0 = 6,30m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = **19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-01.0) :  $0,5 \times 5,70 \times 14,0$  = **39,90 kN/mb**

**poz. Nz-3 (l=6,00cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-4;  $l_0 = 3,30m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = **19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-01.0) :  $0,5 \times 5,70 \times 16,70$  = **47,60 kN/mb**

**poz. Nz-4 (l=3,00cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,60m$ ,  $c_2=0,60m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-5;  $l_0 = 1,90m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x34cm

Otwór  $l=1,60m$  ( $l_0=1,90m$ ); wys. ściany obciążającej:  $1,90 \times 0,5 = 0,95m$  x tg  $60^\circ = 1,65m$

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = **19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-18.0) :  $0,5 \times 1,90 \times 14,00$  = **13,30 kN/mb**

**poz. Nz-5 (l=1,60cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,30m$ ,  $c_2=0,30m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-6;  $l_0 = 3,80m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = **19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze płyty schodowej (Sch) :  $0,5 \times 3,275 \times 14,60$  = **23,90 kN/mb**

**poz. Nz-6 (l=3,50cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72m$ ,  $c_2=0,72m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-7;  $l_0 = 1,80m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x34cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0 [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM: = 19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-18.0) :  $0,5 \times 1,80 \times 14,00$  = **12,60 kN/mb**

**poz. Nz-7 (l=1,50cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,30m$ ,  $c_2=0,30m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-8;  $l_0 = 4,30m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z okna	: $1,20 \times 0,6 \times 1,10$	= 0,80 kN/mb
- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 + 1,37 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,61 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,71 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 2,01 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0 [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM: = 19,44 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-16.0) :  $0,5 \times 4,30 \times 14,00$  = **30,10 kN/mb**

**poz. Nz-8 (l=4,00cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 3  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72m$ ,  $c_2=0,72m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-9;  $l_0 = 3,50m$**  na parterze - przyjęto przekrój 30x50cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. parteru	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra	: $0,50 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,57 kN/mb
- obc. z tynku	: $1,34 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,00 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0 [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM: = 10,59 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-23.0+ P-24.0) :  $3,50 \times 14,00$  = **49,00 kN/mb**

**poz. Nz-9 (l=3,20cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,60m$ ,  $c_2=0,60m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-10;  $l_0 = 1,70m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 30x34cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,75 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 10,76 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,34 \times 0 [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,84 kN/mb

**RAZEM: = 17,67 kN/mb**

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-18.0) :  $0,5 \times 1,70 \times 14,00$  = **12,60 kN/mb**

**poz. Nz-10 (l=1,40cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 2  $\phi$  12 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  6 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,30m$ ,  $c_2=0,30m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-11+Nz-12;  $l_0 = 6,17+6,0+6,0+6,0+6,0m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = 18,45 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-09.1 lub P-17.1): $0,5 \times 6,0 \times 12,7$	= 38,10 kN/mb
--	---------------

**poz. Nz-11 (l=5,87cm)** – przeszło belki pięcioprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,80m$ )

**poz. Nz-12 (l=575cm)** – przeszło belki pięcioprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 i 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-13;  $l_0 = 5,875m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = 18,45 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-21.1 lub P-15.1): $0,5 \times 5,875 \times 12,7$	= 37,30 kN/mb
--	---------------

**poz. Nz-13 (l=5,575cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 6  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-14;  $l_0 = 6,025m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = 18,45 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-21.1 lub P-15.1): $0,5 \times 5,875 \times 12,7$	= 37,30 kN/mb
--	---------------

**poz. Nz-14 (l=5,725cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20m$ ,  $c_2=1,20m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-15;  $l_0 = 4,30m$**  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb

**RAZEM:** = 18,45 kN/mb

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-01.1 lub P-02.1): $0,5 \times 4,30 \times 12,7$	= 27,30 kN/mb
---	---------------

**poz. Nz-15 (l=4,00cm)** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 2  $\phi$  12 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72m$ ,  $c_2=0,72m$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-16;  $l_0 = 3,80\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm**

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 18,45 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze płyty schodowej (Sch)	: $0,5 \times 3,275 \times 14,60$	= <b>23,90 kN/mb</b>
---------------------------------	-----------------------------------	----------------------

**poz. Nz-6 ( $l=3,50\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej lub czteroprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 10cm w strefie podporowej ( $c_1=0,70\text{m}$ ,  $c_2=0,70\text{m}$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-16+Nz-17+ Nz-18+ Nz-19;  $l_0 = 3,80+4,045+4,00+4,00\text{m}$  na piętrze**

- przyjęto przekrój 30x59cm

**Zestawienie obciążeń:**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 18,45 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-11.1 lub P-12.1):	$0,5 \times 7,225 \times 12,7$	= <b>45,88 kN/mb</b>
---------------------------------------	--------------------------------	----------------------

**poz. Nz-17 ( $l=374,5\text{cm}$ )** – przeszło belki czteroprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 i 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72\text{m}$ ,  $c_2=0,72\text{m}$ )

**poz. Nz-18 ( $l=370\text{cm}$ )** – przeszło belki czteroprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 i 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 24cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,72\text{m}$ ,  $c_2=0,72\text{m}$ )

**poz. Nz-19 ( $l=370\text{cm}$ )** – przeszło belki czteroprzęsłowej

- zbrojony 4  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 2-cięte  $\phi$  8 co 20cm w przeszle, co 12cm w strefie podporowej ( $c_1=0,84\text{m}$ ,  $c_2=0,72\text{m}$ )

**Nadproże żelbetowe - poz. Nz-20;  $l_0 = 6,30\text{m}$  na piętrze - przyjęto przekrój 30x59cm**

- obc. z wieńca śc. piętra	: $0,25 \times [(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 2,09 kN/mb
- obc. ze ściany piętra i attyki	: $0,50 + 1,34 \times [(0,30 \times 14,0 \times 1,20) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 9,45 kN/mb
- obc. z tynku	: $2,68 \times (2 \times 0,015) \times 19,0 \times 1,30$	= 1,98 kN/mb
- obc. cięż. własnym	: $0,59 \times 0[(0,30 \times 25,0 \times 1,10) + (0,2 \times 0,45 \times 1,2)]$	= 4,93 kN/mb
<b>RAZEM:</b>		<b>= 18,45 kN/mb</b>

**OBCIĄŻENIA Z PŁYT:**

- obc. ze stropu (P-01.1)	: $0,5 \times 6,30 \times 12,7$	= <b>40,00 kN/mb</b>
---------------------------	---------------------------------	----------------------

**poz. Nz-20 ( $l=600\text{cm}$ )** – przeszło belki jednoprzęsłowej

- zbrojony 6  $\phi$  16 – dołem, 4  $\phi$  16 – górą,
- strzemiona 4-cięte  $\phi$  8 co 30cm w przeszle, co 15cm w strefie podporowej ( $c_1=1,20\text{m}$ ,  $c_2=1,20\text{m}$ )

### **5.1. Ściany nośne parteru i piętra:**

- Ściany zewnętrzne murowane, na zaprawie cem.-wap. marki 12MPa, warstwowe grubości 50 cm :
  - pustak ceramiczny szczelinowy kl. 15MPa- gr. 30 cm,
  - styropian EPS-80 -20 cm,
  - tynk cienkowarstwowy lub okładzina – 1,5 cm,

Dodatkowo w poziomie stropu przewidziano obwodowe wzmocnienia z prętów 4#12 (stanowiące formę wieńca o przekroju 30x25cm). Ocieplenie ścian stanowi styropian EPS-80, gr. 20 cm.

- wewnętrzne murowane z pustaków ceramicznych klasy 15 MPa na zaprawie cementowej zwykłej M12. Na zwieńczeniu ścian należy wykonać wieńiec żelbetowy 25x25cm, zbrojony prętami prostymi 4#12 (2 górą, 2 dołem) oraz strzemiona #6co30cm.

- Ściany wewnętrzne nienośne murowane na zaprawie klejowej z bloczków komórkowych (YTONG) – grubości 24 cm,
- Ścianki działowe murowane z pustaków szczelinowy Porotherm gr. 12cm lub z bloczków komórkowych gr. 12cm na zaprawie cement.-wapiennej 10 MPa lub na zaprawie klejowej.

## **5.2. Słupy i rdzenie żelbetowe.**

Słupy i rdzenie projektuje się jako żelbetowe wylewane na mokro (beton C25/30 (B30), zbrojone stalą klasy **A-IIIIN (RB500W)** i **A-0 (St0S)**. Otulenie prętów głównych i montażowych min. 2,5 cm.

**poz. S-1** - przyjęto przekrój 30x35cm,

- zbrojony 6  $\phi$  16 (po 3 na zewn. bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-1** – osie 1-A -  $N_{1-A-1} = 266\text{kN}$

**poz. S-2** - przyjęto przekrój 30x40cm,

- zbrojony 6  $\phi$  16 (po 3 na zewn. bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-2** – osie 1-B -  $N_{1-B-2} = 916\text{kN}$ ; osie 1-G -  $N_{1-G-2} = 916\text{kN}$

**poz. S-3** - przyjęto przekrój 25x25cm,

- zbrojony 8  $\phi$  16 (po 3 na każdym boku), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-3** – osie 2-B i 2-G -  $N_{2-B-3} = 885\text{kN}$ ; osie 9-E'' -  $N_{9-E''-3} = 690\text{kN}$ ;

osie 13-E''' -  $N_{13-E'''-3} = 857\text{kN}$ ; osie 19-E' -  $N_{19-E'-3} = 393\text{kN}$

**poz. S-3'** - przyjęto przekrój 25x25cm,

- zbrojony 12  $\phi$  16 (po 4 na każdym boku), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-3'** – osie 13-E''' -  $N_{13-E'''-3'} = 987\text{kN}$

**poz. S-4** - przyjęto przekrój 25x50cm,

- zbrojony 10  $\phi$  16 (po 3 i 4 na bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-4** – osie 15-E' -  $N_{15-E'-4} = 131\text{kN}$

**poz. S-5** - przyjęto przekrój 25x25cm,

- zbrojony 8  $\phi$  16 (po 3 na każdym boku), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-5** – osie 16-D' -  $N_{16-D'-5} = 576\text{kN}$

**poz. S-6** - przyjęto przekrój 25x50cm,

- zbrojony 8  $\phi$  16 (po 4 na dwóch bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-6** – osie 18-F' -  $N_{18-F'-6} = 547\text{kN}$

**poz. S-7** - przyjęto przekrój 30x30cm,

- zbrojony 8  $\phi$  16 (po 4 na dwóch bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-7** – osie 10-A' -  $N_{10-A'-7} = 768\text{kN}$  ; osie 17-A' -  $N_{17-A'-7} = 682\text{kN}$ ;

osie 20-A' -  $N_{20-A'-7} = 678\text{kN}$

**poz. S-8** - przyjęto przekrój 25x30cm,

- zbrojony 8  $\phi$  16 (po 4 na dwóch bokach), strzemiona  $\phi$  6 co 20cm (w strefie łączenia prętów co 10cm)

OBC. MAX NA SŁUP **S-8** – osie 20-C' -  $N_{20-C'-8} = 602\text{kN}$

ZBROJENIE SŁUPÓW ZGODNIE Z RYSUNKAMI KONSTRUKCYJNYMI.

**poz. S-9** - przyjęto przekrój 30x269cm,

- zbrojony siatką z prętów #10co15cm (pionowe/poziome) w dwóch płaszczyznach jako ściana żelbetowa, wylewana na mokro (beton C25/30 (B30)).

OBC. MAX NA SŁUP **S-9** – osie 24-B' -  $N_{24-B'-9} = 171\text{kN}$

**poz. S-10** - przyjęto przekrój 30x337,5cm,

- zbrojony siatką z prętów #10co15cm (pionowe/poziome) w dwóch płaszczyznach jako ściana żelbetowa, wylewana na mokro (beton C25/30 (B30)).

OBC. MAX NA SŁUP **S-10** – osie 23-A' -  $N_{23-A'-10} = 315\text{kN}$

## **ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ CHARAKTERYSTYCZNYCH ELEMENTÓW**

ŚCIANY NOŚNE ZEWNĘTRZNE ŻELBETOWE	grubość	ciężar obj.	współczynnik	ciężar elementu
	[m]	[kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma$	[kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk mineralny (lub okładzina) - gr. 1,5cm	0,015	22,0	1,30	0,429
- styropian fasada EPS-80 - gr. 20cm	0,2	0,45	1,20	0,108
- ściana żelbetowa z betonu B-30 - gr. 30cm	0,30	25,0	1,10	8,250
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>9,158</b>

ŚCIANY NOŚNE ZEWNĘTRZNE MUROWANE	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk mineralny (lub okładzina) - gr. 1,5cm	0,015	22,0	1,30	0,429
- styropian fasada EPS-80 - gr. 20cm	0,2	0,45	1,20	0,108
- pustak ceramiczny kl. 15MPa - gr. 30cm	0,30	13,0	1,20	4,680
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>5,588</b>

ŚCIANY NOŚNE WEWNĘTRZNE	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
- pustak ceramiczny kl. 15MPa - gr. 25cm	0,25	13,0	1,20	3,900
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>4,641</b>

ŚCIANY NIENOŚNE WEWNĘTRZNE	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
- bloczki komórkowe (YTONG) - gr. 24cm	0,24	10,0	1,20	2,880
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>3,621</b>

ŚCIANY DZIAŁOWE	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
- pustak ceramiczny kl. 10MPa - gr. 12cm	0,12	14,0	1,20	2,016
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>2,757</b>

WIENIEC ZEWNĘTRZNY	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk mineralny - gr. 1,5cm	0,015	22,0	1,30	0,429
- styropian fasada EPS-80 - gr. 20cm	0,2	0,45	1,20	0,108
- wieniec żelbetowy - gr. 30cm	0,30	25,0	1,10	8,250
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>9,158</b>

WIENIEC WEWNĘTRZNY	grubość [m]	ciężar obj. [kN/m <sup>3</sup> ]	współczynnik $\gamma$	ciężar elementu [kN/m <sup>2</sup> ]
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
- wieniec żelbetowy - gr. 25cm	0,25	25,0	1,10	6,875
- tynk cem.-wap. - gr. 1,5cm	0,015	19,0	1,30	0,371
<b>RAZEM:</b>				<b>7,616</b>

## 6. Fundamenty

Przyjęto posadowienie budynku zgodnie z założeniami dokumentacji geotechnicznej w jednorodnej warstwie gruntowej piasków drobnych, zawilgoconych, poprzez fundamenty pośrednie w formie pali fundamentowych na których oparta zostanie płyta denna fundamentowa.

Do posadowienia płyty dennej budynku użyto pali żelbetowych wykonanych w technologii CFA o średnicy Ø 400 mm o długości od 8 m do 10 m o układzie przedstawionym na rysunku konstrukcyjnym. Zbrojenie pali wg rysunków konstrukcyjnych.

### 6.1. Płyta fundamentowa denna

Posadowienie obiektu na palach CFA zaprojektowano poprzez płytę denną, żelbetową grubości 40cm (beton C25/30 (B30) z dodatkiem uszczelniającym W8). Płyta zbrojona siatką dołem i górą prętami #12 co 15cm z miejscowymi dozbrojeniami.

## ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA FUNDAMENTOWE W CHARAKTERYSTYCZNYCH MIEJSCACH

**Fundamenty zewnętrzne w osi A lub J:**

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	<i>Stropodach nad piętrem:</i>	0,5x(5,70)		2,85	12,70		36,20
2	<i>Wieniec nad piętrem:</i>	wieniec	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		styropian EPS-80	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		tynk: 2x1,5cm	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
3	<i>Ściana piętra:</i>	pustak ceram. szczel.	5,01	0,30	14,0	1,1	23,15
		styropian EPS-80	5,01	0,20	0,45	1,2	0,54
		tynk: 2x1,5cm	5,26	0,03	19,0	1,3	3,90
4	<i>Wieniec nad parterem:</i>	wieniec	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		styropian EPS-80	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		tynk: 2x1,5cm	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
5	<i>Strop nad parterem:</i>	0,5x(5,70)		2,85	14,00		39,90
6	<i>Ściana parteru:</i>	pustak ceram. szczel.	3,78	0,30	13,0	1,1	16,22
		styropian EPS-80	3,78	0,20	0,45	1,2	0,41
		tynk: 2x1,5cm	4,03	0,03	19,0	1,3	2,99
7	<i>Płyta fundamentowa:</i>	beton	0,40	1,00	24,0	1,1	10,56
<b>RAZEM:</b>							<b>138,40</b>

**Fundamenty zewnętrzne w osi 24:**

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	okno				0,5	1,2	0,60
2	<i>Ściana piętra do okna:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	1,37	0,30	14,0	1,1	6,33
		<i>styropian EPS-80</i>	1,37	0,20	0,45	1,2	0,15
		<i>tylnk: 2x1,5cm</i>	1,37	0,03	19,0	1,3	1,02
3	<i>Wieniec nad parterem:</i>	<i>wieniec</i>	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		<i>styropian EPS-80</i>	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		<i>tylnk: 2x1,5cm</i>	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
4	<i>Strop nad parterem:</i>	<i>0,5x(5,70)</i>		2,85	14,00		39,90
5	<i>Ściana parteru:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	3,78	0,30	13,0	1,1	16,22
		<i>styropian EPS-80</i>	3,78	0,20	0,45	1,2	0,41
		<i>tylnk: 2x1,5cm</i>	4,03	0,03	19,0	1,3	2,99
6	<i>Płyta fundamentowa:</i>	<i>beton</i>	0,40	1,00	24,0	1,1	10,56
<b>RAZEM:</b>							<b>79,84</b>

**Fundamenty zewnętrzne w osi A':**

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m2]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	okno				0,5	1,2	0,60
2	<i>Ściana parteru:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	2,09	0,30	13,0	1,1	8,97
		<i>styropian EPS-80</i>	2,09	0,20	0,45	1,2	0,23
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	2,09	0,03	19,0	1,3	1,55
3	<i>Płyta fundamentowa:</i>	<i>beton</i>	0,40	1,00	24,0	1,1	10,56
<b>RAZEM:</b>							<b>21,30</b>

### Fundamenty wewnętrzne w osi np. 14 lub 6:

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	<i>Stropodach nad piętrem:</i>	<i>0,5x(6,0+6,0)</i>		6,00	12,70		76,20
2	<i>Wieniec nad piętrem:</i>	<i>wieniec</i>	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		<i>styropian EPS-80</i>	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
3	<i>Ściana piętra:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	5,01	0,30	14,0	1,1	23,15
		<i>styropian EPS-80</i>	5,01	0,20	0,45	1,2	0,54
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	5,26	0,03	19,0	1,3	3,90
4	<i>Wieniec nad parterem:</i>	<i>wieniec</i>	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		<i>styropian EPS-80</i>	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
5	<i>Strop nad parterem:</i>	<i>0,5x(6,0)</i>		6,00	14,00		84,00
6	<i>Ściana parteru:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	3,78	0,30	13,0	1,1	16,22
		<i>styropian EPS-80</i>	3,78	0,20	0,45	1,2	0,41
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	4,03	0,03	19,0	1,3	2,99
7	<i>Płyta fundamentowa:</i>	<i>beton</i>	0,40	1,00	24,0	1,1	10,56
<b>RAZEM:</b>							<b>222,51</b>

### Fundamenty wewnętrzne w osi np. 10 lub 17

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	<i>Wieniec nad parterem:</i>	<i>wieniec</i>	0,25	0,30	25,0	1,1	2,06
		<i>styropian EPS-80</i>	0,25	0,20	0,45	1,2	0,03
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	0,25	0,03	19,0	1,3	0,19
2	<i>Strop nad parterem:</i>	<i>0,5x(6,0)</i>		6,00	14,00		84,00
3	<i>Ściana parteru:</i>	<i>pustak ceram. szczel.</i>	3,78	0,30	13,0	1,1	16,22
		<i>styropian EPS-80</i>	3,78	0,20	0,45	1,2	0,41
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	4,03	0,03	19,0	1,3	2,99
4	<i>Płyta fundamentowa:</i>	<i>beton</i>	0,40	1,00	24,0	1,1	10,56
<b>RAZEM:</b>							<b>116,45</b>

### Fundamenty windy

Lp.	Obciążenia z elementu	warstwy	wysokość [m]	grubość [m]	ciężar jedn. [kN/m <sup>2</sup> ]	współcz. $\gamma_f$	ciężar z elementu kN/mb
1	<i>Strop+obc. użytkowe</i>				15,00		15,00
2	<i>Ściana parteru:</i>	<i>ściana żelbet.</i>	8,50	0,20	25,0	1,2	51,00
		<i>tynk: 2x1,5cm</i>	8,50	0,03	19,0	1,3	6,30
3	<i>Płyta fundamentowa:</i>	<i>beton</i>	0,30	1,00	24,0	1,1	7,92
<b>RAZEM:</b>							<b>80,22</b>

PROJEKTOWAŁ:

inż. Krzysztof Chruściel  
Upr. bud. nr SLK/0093/PWOK/03  
w spec. konstrukcyjno-budowlanej  
Nr izby bud. - SLK/BO/0950/03